Biblioteka
UMK
Toruń
243260

# Memel-, Pregel- und Weichselstrom,

## ihre Stromgebiete und ihre wichtigsten Nebenflüsse.

Eine hydrographische, wasserwirthschaftliche und wasserrechtliche Darstellung.

Auf Grund des Allerhöchsten Erlasses vom 28. Februar 1892

im Auftrage

**des preußischen Wasser-Ausschusses**

herausgegeben von

**H. Keller**

Geheimer Baurath, Vorsteher des Bureaus des Ausschusses.

Band I.

## Stromgebiete und Gewässer.

Berlin

Verlag von Dietrich Reimer (Ernst Vohsen).

1899.

Dyr. Dr. Wod.
Nr. 237

Bibljoteka
Dyrekcji Dróg Wodnych
w Toruniu.
Dz. Przych. Nr. 237
Katalog: Dział. XIII a Poz. 1
XIII a 1.

I/63a

Tit. E. № 31.

Generalia ~~Abth. A. № 64~~

Biblioteka
Dyrekcji Dróg Wodnych
w Toruniu.
Dz. Przych. Nr.
Katalog: Dział. ..... Poz. .....

Dyr. Dr. Wod.
Nr. 237

# Memel-, Pregel- und Weichselstrom,

## ihre Stromgebiete und ihre wichtigsten Nebenflüsse.

Eine hydrographische, wasserwirthschaftliche und wasserrechtliche Darstellung.

Auf Grund des Allerhöchsten Erlasses vom 28. Februar 1892

im Auftrage

**des preußischen Wasser-Ausschusses**

herausgegeben von

**H. Keller**

Geheimer Baurath, Vorsteher des Bureaus des Ausschusses.

Bibljoteka
Dyrekcji Dróg Wodnych
w Toruniu.
Dz. Przych. Nr. 237
Katalog: Dział. XIIIa Poz. 1

Band I.

## Stromgebiete und Gewässer.

Berlin
Verlag von Dietrich Reimer (Ernst Vohsen).
1899.

Eine Uebersicht über die Eintheilung des Memel-, Pregel- und Weichselwerkes in Bände, Abtheilungen und Kapitel folgt hinter dem Vorworte und den Berichtigungen auf Seite XI bis XIII.

243260

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

Druck von Otto Elsner, Berlin S. 42.

W.1000/71

# Vorwort.

Im Vorworte zu dem 1896 herausgegebenen Werke über den Oderstrom, sein Stromgebiet und seine wichtigsten Nebenflüsse ist die Entstehung, der Zweck und die Art der Bearbeitung der hydrographischen, wasserwirthschaftlichen und wasserrechtlichen Darstellungen der einzelnen norddeutschen Ströme und Stromgebiete näher erörtert. Es ist dort mitgetheilt, daß sie als Grundlage dienen sollen für die eingehende Beantwortung der Allerhöchsten Ortes gestellten Frage, welche Maßregeln angewandt werden können, um für die Zukunft den Hochwassergefahren und Ueberschwemmungsschäden so weit wie möglich vorzubeugen. Die hierauf gerichteten Untersuchungen konnten sich nicht gleichzeitig auf alle in Betracht kommenden Stromgebiete erstrecken; vielmehr war bestimmt, daß mit dem der Oder begonnen und mit denen der Elbe und Weichsel fortgefahren werden sollte. Inzwischen ist auf Grund des Oderwerkes am 11. Februar 1898 vom preußischen Wasser-Ausschusse ein Gutachten über die Verbesserung der Hochwasserverhältnisse im Oderstromgebiete und auf Grund des 1898 erschienenen Elbewerkes am 15. Dezember 1899 ein Gutachten über die entsprechenden Maßnahmen im Elbstromgebiete abgegeben worden.

Im weiteren Verfolge jenes Auftrages überliefern wir mit dem vorliegenden Werke eine Darstellung der Wasserverhältnisse des Weichselstromes, seines Stromgebietes und seiner wichtigsten Nebenflüsse der Oeffentlichkeit. Nur ein kleiner Theil der gewaltigen Gebietsfläche dieses gefährlichen Hochwasserstromes gehört dem Königreiche Preußen, und zwar vorzugsweise den Provinzen West- und Ostpreußen, an. Diese umfassen aber noch ein zweites Stromgebiet, dessen Untersuchung im Arbeitsplane des Ausschusses lag, nämlich das Pregelstromgebiet, fast ganz und außerdem einen geringen, aber sehr wichtigen Theil des Memelstromgebietes. Es war daher angezeigt, die Darstellung auch auf diese beiden Stromgebiete auszudehnen und die drei östlichen Ströme, deren Mündungen in Ost- und Westpreußen liegen, im Zusammenhange zu betrachten.

Aber nicht bloß äußerliche Gründe rechtfertigen diese gemeinsame Betrachtung, sondern ebenso eine Reihe von innigen Beziehungen, die zwischen den drei östlichen Strömen und ihren Gebieten bestehen. Wir brauchen nur an die enge Verknüpfung ihrer Mündungsgebiete durch die beiden großen preußischen Küsten-

seen zu erinnern, da in das Kurische Haff außer dem Memelstrome die vom Unterpregel abgezweigte Deime mündet, in das Frische Haff außer dem Pregelstrome die von der Weichsel abgezweigte Nogat. Seit der ältesten geschichtlichen Zeit ist diese Gunst der Natur zur Schiffahrtverbindung von Danzig nach Litauen benutzt worden, und dieser natürlichen Wasserstraße folgten die Ritter des Deutschen Ordens, die das Preußenland für die deutsche Kultur erworben haben. Zwischen dem Pregel- und Weichselstromgebiete ist eine zweite, in der Hauptsache natürliche, freilich nur in der Scheitelstrecke schiffbare Wasserverbindung vorhanden durch die Angerapp und den zum Narew fließenden Pissek, den beiden Abflüssen der großen Seen Masurens. Ferner hat zwischen dem Pregel- und Memelstromgebiete bis in die junge geologische Vorzeit eine Verbindung durch das untere Insterthal bestanden, in dem vor der Ausbildung des Ragniter Durchbruchthales der Urmemelstrom seine Fluthen nach den Pregelmündungen führte. Noch früher trug der Baltische Landrücken auf seiner Seenplatte die Hauptwasserscheide von Hochlitauen bis zur Unterelbe, bevor die verhältnißmäßig jungen Durchbruchthäler der Wilja, des Mittleren Njemen und der Unteren Weichsel ausgenagt waren, deren Entstehung das Weichselstromgebiet einerseits von dem der Oder, andererseits von dem des Memelstromes geschieden hat.

Von der 311 032 qkm großen Gesammtfläche der drei östlichen Stromgebiete gehören nur 16,9 % zu Preußen, 13,8 % zu Oesterreich-Ungarn, 69,3 % zu Rußland. Abgesehen vom Pregelstromgebiet, sind es vornehmlich die Mündungsgebiete, die innerhalb des Deutschen Reiches liegen. Ueber dessen Grenze kommen die Weichsel und der Memelstrom als fertige Ströme, an deren Abflußvorgang die in Preußen mündenden Nebenflüsse wenig zu ändern vermögen. Um den Abflußvorgang und namentlich die Hochwassererscheinungen dieser Ströme zu beurtheilen, war es unbedingt nothwendig, so viel als möglich Klarheit zu gewinnen über die außerdeutschen Gebietstheile, aus denen das Hochwasser zu uns kommt. Hierbei versagte aber das Verfahren, das bei der Abfassung des Oder- und Elbewerkes angewandt werden konnte. Während bei diesen Werken ein immerhin beträchtlicher, allerdings vielfach anderweit ergänzter Theil des Stoffes auf amtlichen Angaben beruht, ist das Memel-, Pregel- und Weichselwerk ganz überwiegend ein Ergebniß wissenschaftlicher Quellenforschung, der für die preußischen und theilweise auch für die österreichisch-ungarischen Gebietstheile amtliche Mittheilungen in dankenswerther Weise zu Hülfe kamen.

Hierbei mußte stets im Auge behalten werden, daß unser Werk sich nicht nur an rein wissenschaftliche Kreise wendet, sondern in erster Linie praktischen Zwecken zu dienen hat. Schon aus diesem Grunde ist nach einer möglichst einfachen Form der Darstellung gestrebt. Wohl waren Fragen aufzuwerfen, die tief in den innersten Zusammenhang der Erscheinungen führten. Hingewiesen sei z. B. auf die im Bd. IV S. 262/81 behandelte Aufgabe, den Durchbruch der Weichsel bei Neufähr und die bei der Verlegung der Stromabzweigung eingetretene Entlastung der Nogat in ihrer Einwirkung auf die Wasserstände zu verfolgen. Der Sachverständige wird unschwer sehen, daß hier und vielfach auch sonst erst mancher gedankliche Umweg zu der richtigen Fragestellung hinleitete,

auch manches Untersuchungsmittel zur Anwendung kam, dessen Spuren sich in der endgiltigen Darstellung kaum noch finden. Von aller Zwischenarbeit sollte indessen nur das wirklich zur Klärung Förderliche beibehalten werden. Niemals blieb außer Acht, daß ein wahrhaftes Verständniß des Abflußvorgangs nur bei sorgfältiger Würdigung sämmtlicher natürlichen Vorbedingungen und künstlichen Einwirkungen möglich, also daß die Erforschung des ursächlichen Zusammenhanges der Erscheinungen eine naturwissenschaftliche und hydrotechnische, aber keine mathematische Aufgabe ist. Daher wurde vermieden, diese Untersuchungen mit dem hier und da wohl beliebten Mantel einer weit ausholenden Formelsprache zu umhüllen, die manchmal nur den Mangel an Klarheit über den Kern der Sache verbirgt. Dies mußte schon deshalb unterlassen werden, weil die vielfach zwar recht ausgiebigen Quellen der Untersuchung doch nur an wenigen Stellen in solcher Reinheit flossen, wie es für eine zuverlässige mathematische Behandlungsweise nothwendig ist. Auf eine vorsichtige Kritik der Unterlagen wurde aber großes Gewicht gelegt, und auch der Leser wird sich diese immer wieder vor Augen gerückt finden. Denn die sorgfältige Prüfung der Beobachtungsergebnisse und ihre gewissenhafte Bearbeitung sind die Grundbedingungen jeder wissenschaftlichen Forschung.

Da in den einzelnen Kapiteln des Bandes I die benutzten Quellen kurz erwähnt sind, brauchen wir sie an dieser Stelle nicht aufzuführen. Wohl aber möge es gestattet sein, aufrichtigen Dank allen denen zu bezeugen, die durch Rath und That den mühevollen Aufbau des Werkes gefördert haben und bei der Sammlung des umfangreichen Stoffes behülflich gewesen sind. Neben dem Vorsitzenden des Ausschusses, Wirklichen Geheimen Rath Schultz, dem dieser Dank in erster Linie gebührt, seien genannt: der Chef der Weichselstrombauverwaltung, Staatsminister Dr. v. Goßler in Danzig, der Chef des Generalstabs der Armee, General der Kavallerie Graf v. Schlieffen in Berlin, die Ausschußmitglieder Landforstmeister Schultz, Geheimer Ober-Regierungsrath Holle und Geheimer Regierungsrath Professor Dr. v. Bezold in Berlin, sowie Rittergutsbesitzer Seydel in Chelchen, der Chef der Kartographischen Abtheilung der Landesaufnahme, Generalmajor Steinmetz, der deutsche Generalkonsul in Warschau, Legationsrath Freiherr v. Wangenheim, der Vorsteher des Bureaus für Hauptnivellements und Wasserstandsbeobachtungen, Geheimer Regierungsrath Professor Dr. Seibt in Berlin, die k. k. österreichischen Oberbauräthe Matula und v. Moraczewski in Lemberg, der k. k. österreichische Baurath Sare in Krakau, der Landesmeliorationsdirektor Kendzior in Lemberg, der Landesoberingenieur Kohut in Troppau, der Weichselstrombaudirektor Görz in Danzig, die früher den deutschen Botschaften in St. Petersburg und Wien zugetheilt gewesenen Regierungs- und Bauräthe Köhne und v. Pelser-Berensberg, der früher in Tilsit mit hydrologischen und hydrographischen Arbeiten beschäftigt gewesene Baurath Bronikowski, sowie viele andere Beamte der Wasserbau-, Meliorations-, Forst- und allgemeinen Landesverwaltung in Ost- und Westpreußen, in den Regierungsbezirken Bromberg und Oppeln, in Oesterreichisch-Schlesien und Galizien, deren Zahl zu groß ist, um alle Namen nennen zu können. Auch dem k. k. österreichischen hydrographischen Zentralbureau in

Wien und der hydrographischen Sektion im k. ungarischen Ackerbauministerium in Budapest sei für die opferwillige Unterstützung unserer Arbeit innigst gedankt.

Die Bearbeitung der „Klimatischen Verhältnisse", der zugehörigen Tabellen und der Niederschlagskarte ist in derselben Weise wie beim Oder- und Elbewerke vom Abtheilungsvorsteher im Meteorologischen Institute Professor Dr. Kremser in Berlin, die Bearbeitung der 2. Abtheilung des Bandes I („Recht und Verwaltung des Wasserwesens") vom früheren Justitiar der Weichselstrombauverwaltung, jetzigen Oberverwaltungsgerichtsrath Dr. Kühne in Berlin bereitwilligst übernommen worden.

Abgesehen von der das 2. Kapitel der 1. Abtheilung des Bandes I bildenden Kremser'schen Arbeit, sind die übrigen 6 Kapitel dieser Abtheilung im Bureau des Wasser-Ausschusses selbständig bearbeitet worden, ebenso die Bände II bis IV, deren wichtigster Inhalt in jenen, eine kurze Uebersicht der Untersuchungsergebnisse in allgemeiner Darstellung bietenden Kapiteln wiedergegeben ist. Band II behandelt im Einzelnen den Memel- und Pregelstrom, Band III den Weichselstrom in Schlesien und Polen, Band IV den Weichselstrom in Preußen. Dabei folgen in jedem Bande auf die Gebietsbeschreibungen der einzelnen Abschnitte des Stromgebietes unmittelbar die Flußbeschreibungen der einzelnen Strecken des Hauptstromes und seiner Nebenflüsse. Die Gebietsbeschreibungen sind getrennt in die Abschnitte: Bodengestalt, Gewässernetz, Bodenbeschaffenheit, Anbauverhältnisse und Bewaldung, die Flußbeschreibungen in die Abschnitte: Flußlauf und Flußthal, Abflußvorgang und Wasserwirthschaft. Nur die wasserwirthschaftlichen Anlagen an den kleineren Gewässern werden bei den Abschnitten „Anbauverhältnisse" der Gebietsbeschreibungen betrachtet, insbesondere die zahlreichen genossenschaftlichen Meliorations- und Dränageanlagen.

Der Tabellenband enthält eine Zusammenstellung der statistischen, meteorologischen, wasserwirthschaftlichen und hydrographischen Tabellen und Anlagen, welche die Wahl eines größeren Formates nothwendig machten. Mit Ausnahme der meteorologischen Tabellen ist ihre Bearbeitung im Bureau des Wasser-Ausschusses erfolgt, desgleichen die Zeichnung der zahlreichen, im Atlas vereinigten Kartenbeilagen, abgesehen von der Schwarzplatte der Uebersichtskarten, für welche die Unterlage der im gleichen Verlage erschienenen internationalen geologischen Karte von Europa benutzt werden konnte, und von der Niederschlagskarte. Den Kartenbeilagen liegen natürlich keine eigenen Aufnahmen zu Grunde; sie erheben daher nur Anspruch auf eine übersichtliche, dem Zwecke des Werkes entsprechende Darstellung. Wer aber die von Dziemba entworfene orographische Uebersichtskarte in 1 : 1 500 000 (Bl. 1) und die von Rost entworfenen Karten der preußischen Gebietsfläche in 1 : 600 000 (Bl. 15/17) mit den bisher vorhandenen Karten ähnlichen Maßstabes vergleicht, wird keine Darstellung finden, welche die Bodengestalt mit gleicher Deutlichkeit veranschaulicht.

Daß die im Winter 1896/97 begonnene Bearbeitung des umfangreichen Werkes bereits im Winter 1898/99 so weit vorgeschritten war, um mit der Drucklegung beginnen zu können, die über ein volles Jahr in Anspruch nehmen dürfte, ist der unermüdlichen Hingabe aller Mitarbeiter zu verdanken.

Als Vertreter bei der Leitung der Bureaugeschäfte stand dem unterzeichneten Herausgeber bis zum 1. April 1898 der jetzt in Hameln befindliche Baurath Hellmuth, von da ab der Wasserbauinspektor Bindemann treu zur Seite. Von ersterem rührt ein Theil der Pregelstrombeschreibung im Bande II her; von letzterem sind bearbeitet: einige Theile des 6. und 7. Kapitels der 1. Abtheilung des Bandes I, das 3. Kapitel der 2. Abtheilung des Bandes II, sowie der größte Theil des 1. Kapitels und ein Theil des 9. Kapitels der 2. Abtheilung des Bandes IV. Von den beiden wissenschaftlichen Hülfsarbeitern des Bureaus hat Dr. Vogel das 3. Kapitel der 1. Abtheilung des Bandes I abgefaßt, Dr. Fischer den größeren Theil des 6. Kapitels derselben Abtheilung, ferner die Abschnitte „Abflußvorgang" in den Kapiteln 1 bis 11 und das Kapitel 18 der 2. Abtheilung des Bandes III, sowie die entsprechenden Abschnitte in der 2. Abtheilung des Bandes IV großentheils. Der seit dem 1. April 1899 dem Bureau überwiesene Wasserbauinspektor Kres war namentlich bei der Abfassung des 1. und 4. Kapitels der 1. Abtheilung des Bandes I behülflich. Alles Uebrige ist vom Herausgeber persönlich bearbeitet worden.

Bei der mühevollen Zusammenstellung der Tabellen und Anfertigung der Kartenbeilagen waren thätig: die Regierungsbausekretäre Daust (seit dem 1. April 1897, bis dahin Breuer), Rost (bis zum 1. November 1899) und Kletke, die kartographischen Hülfsarbeiter Dziemba, Lienig und Kuphal (seit dem 1. November 1899), der Bausekretär Hausen, der Lithograph Koban, sowie mehrere andere zeichnerische und rechnerische Hülfskräfte. Um die Genauigkeit der Drucklegung haben sich außerdem verdient gemacht der Regierungssekretär Heinemann und der Bausekretär Morgenroth.

So weit als thunlich, ist versucht worden, eine zusammenfassende Darstellung der ausgedehnten Stromgebiete zu liefern, die größtentheils dem wenig bekannten und schwer zugänglichen Auslande angehören. Wir hoffen damit eine genügende Grundlage gewonnen zu haben für die Beurtheilung der Wasserverhältnisse unserer östlichen Ströme, deren gewaltige Hochfluthen und Eisgänge so oft die fruchtbaren Niederungen ihrer Mündungsgebiete bedrohen und schwer schädigen. Wenn unser Werk dazu beiträgt, die Abwehr dieser Gefahren und die Nutzbarmachung der Ströme des Ostens zu erleichtern, so wird es seinen wichtigsten Zweck erfüllen.

Berlin, im März 1900.

**H. Keller.**

# Berichtigungen.

## Band I.

Seite 177, Absatz 2, Zeile 2 von oben, statt (90,7) lies: (90,8).
Seite 177, Absatz 3, Zeile 15 von oben, statt 7,2 lies: 7,1.
Seite 376, Absatz 3, Zeile 4, statt des Simser lies: der Simser.
Seite 501, Schluß des Unterabschnitts 1. Im Hinblick darauf, daß die fiskalische Forstfläche keine Verminderung erfahren hat, muß die Richtigkeit dieser Angabe bezweifelt werden.

## Band II.

Seite 25, Absatz 1, Zeile 5 und 6, statt 4 bis bis 6 m lies: 4 bis 6 m.
Seite 28, Absatz 2, Zeile 2, statt 180 km lies: 218 km.
Seite 64, Absatz 1, Zeile 3, statt forstweise lies: horstweise.
Seite 73, Absatz 2, Zeile 8, statt Tilszeflusses lies: Tilszeleflusses.
Seite 115, Absatz 3, Zeile 16, statt Lichtweite lies: Lichtweite).
Seite 161, Tabelle, Spalte 3, letzte Zeile, statt 7,08 lies: 7,09.
Seite 163, Tabelle, Spalte 4, Zeile 3, statt 2. April lies: 3. April.
Seite 209, Absatz 3, Zeile 10, statt 6 km lies: 3,2 km.
Seite 213, Absatz 2, Zeile 18, statt 3 km lies: 4,6 km.
Seite 213, Absatz 2, Zeile 19, statt 20,6 km lies: 21,5 km.
Seite 213, Absatz 2, Zeile 27, statt 21,5 km lies: 18,52 km.
Seite 215, Absatz 1, Zeile 8, statt 3-fache lies: 2-fache.
Seite 231, Absatz 2, Zeile 4, statt 25,6 lies: 26,1.
Seite 390, Absatz 3, Tabelle, Zeile 3, statt 4,63 m lies: 4,65 m.
Seite 390, Absatz 3, Tabelle, Zeile 3, statt 5,96 m (4. 3. 1880) lies: 6,28 m (1. 3. 1868).
Seite 390, Absatz 3, Tabelle, Zeile 6, statt 3,19 m 4,00 m 4,52 m 5,96 m lies: 3,21 m 4,02 m 4,84 m 6,28 m.
Seite 390, Absatz 4, Zeile 10, statt 4,52 m lies: 4,84 m.
Seite 392, Tabelle, Zeile für März, letzte Spalte, statt 3,90 lies: 3,95.
Seite 393, Absatz 2, Zeile 5, statt Februar 9, März 21 lies: Februar 8, März 22.
Seite 394, Absatz 1, Zeile 12, statt + 5,96 m lies: + 5,96 m, am 1. März 1868 bis zu 6,28 m.
Seite 420, Absatz 1, Zeile 9, statt + 35,647 m), lies: 33,647 m),.
Seite 424, Tabelle 1, letzte Zeile, Spalte 2, statt 0,80 lies: 0,78.
Seite 424, Tabelle 1, letzte Zeile, Spalte 4, statt 2,12 lies: 2,11.
Seite 424, Tabelle 1, letzte Zeile, Spalte 7, statt 0,60 lies: 0,40.
Seite 424, Tabelle 1, letzte Zeile, Spalte 10, statt 2,79 lies: 2,78.
Seite 424, Tabelle 2, letzte Spalte, statt 6,00, 2,03 und 4,10 lies: 6,02, 2,02 und 4,30.
Seite 479, Absatz 3, Zeile 4, statt Friedrichsberg lies: Friedrichsburg.
Seite 495 ist in der Tabelle die Zahlenreihe für 1885 um eine Spalte nach rechts zu rücken, was für die beiden letzten Zeilen folgende Aenderungen ergiebt:

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1871/96 | 54 | 3515 | 2344 | 1056 | 720 | 463 | 664 | 579 | 101 | 1 |
| % | 0,6 | 37,0 | 24,7 | 11,1 | 7,6 | 4,9 | 7,0 | 6,1 | 1,0 | 0,0 |

## Band III.

Seite 31, Absatz 1, Zeile 28, statt + 150 m lies: + 142 m.
Seite 60, Absatz 2, Zeile 1, statt + 210 m lies: + 214 m.
Seite 60, Absatz 2, Zeile 3, statt + 640 m lies: + 644 m.
Seite 109, Absatz 2, Zeile 17, statt Zagodzanka lies: Zagozdzanka.

Seite 127, Absatz 2, Zeile 16, statt westlich lies: östlich.
Seite 150, Absatz 3, Zeile 1, statt b) Die Bjebrza und ihre Seitengewässer lies: c) Die Bjebrza und ihre Seitengewässer.
Seite 155, Zeile 11 und 12. Dzialdowka ist der polnische Namen für Soldau.
Seite 193, ist in der Tabelle

| | | | Juli | August |
|---|---|---|---|---|
| | | | m | m |
| statt | 1833/96 | MNW | 0,58 | 0,55 |
| | | MW | 0,93 | 0,95 |
| | | MHW | 1,79 | 1,91 |

zu lesen:

| | | Juli | August |
|---|---|---|---|
| | | m | m |
| MNW | | 0,57 | 0,55 |
| MW | | 0,92 | 0,96 |
| MHW | | 1,77 | 1,94 |

und entsprechend ist Abb. 4 im Bd. III Seite 191, desgleichen Abb. 6 im Bd. I Seite 256 zu ändern.
Seite 193, am Schluß der Tabelle, beobachteter Höchststand, statt 4,71 m lies: 4,75 m.
Seite 201, Zeile 16 bis 18. Die befürchteten Zerstörungen an der ausgebauten Strecke sind während der Drucklegung unseres Werkes bereits eingetreten.
Seite 208, Absatz 2, Zeile 3. Die vorhandene Verbindung mit dem Ochaber Mühlgraben ist mangelhaft, weil sie nur bei höheren Wasserständen eine Zuleitung ermöglicht. Bloß der unterste Theil des Genossenschaftsgebiets kann durch eine gleichzeitig mit den Nacharbeiten zur Verbesserung der Vorfluth hergestellte, genügend tief liegende Einlaßschleuse nebst Zuleitungsgraben in ausreichendem Maße bewässert werden.
Seite 232, Zeile 1 nach der Tabelle, statt 1859 lies: 1860.
Seite 234, Tabelle, MW des März bei Krakau, statt $-0{,}05$ lies: $+0{,}05$.
Seite 246, unten, letzte Zeile, statt Damrbowka lies: Dambrowka.
Seite 294, Zeile 16 von oben, statt Wikoszyn lies: Witoszyn.
Seite 294, unten, letzte Zeile, statt linke Thalwand lies: rechte Thalwand.
Seite 299, Zeile 3, statt bis zum Frühjahr 1860 lies: bis Ende 1860.
Seite 299, Zeile 13 von unten, statt 1888 lies: 1887.
Seite 381, erste Tabelle, N.-Sandec, HHW—NNW, statt 4,12 m lies: 4,11.
Seite 491, Zeile 14, statt Rudnik lies: Rzuchuw.
Seite 510, Zeile 15 und 16, streiche die Worte: an der 1,5 km oberhalb der Wisłokamündung gelegenen Pegelstelle Ostruwek.
Seite 511, Zeile 3 von unten, streiche die Worte: wie bei Jagodniki.
Seite 515, Zeile 6 nach dem ersten Absatz, vor überall schalte ein: im San.
Seite 414/19, sind an den Zahlen für Postoluw einige Aenderungen nöthig. Im Jahrbuch des österreichischen hydrographischen Zentralbureaus, das von 1893 ab als Quelle diente, sind nämlich die Wasserstände für den Juni 1895 bei der genannten Pegelstelle augenscheinlich um 2 m zu hoch angegeben (Jahrgang III, Theil XII, Seite 66). In unserer Tabelle Bd. III S. 417 sind deshalb die Werthe MNW, MW und MHW für den Juni um 0,08 m zu verkleinern, also auf MNW $= -0{,}10$ m, MW $= 0{,}22$ m, MHW $= 1{,}15$ m, und entsprechend ist Abb. 23 (S. 416) zu ändern. Damit verschwindet die auffallend hohe Lage der MW- und MNW-Linie im Juni, die auf S. 415 in der 5. und 6. Zeile von unten ohne Versuch einer Erklärung erwähnt ist. Außerdem ist in der Tabelle auf S. 414 das MW für 1891/95 bei der genannten Pegelstelle aus 0,38 m in 0,34 m zu ändern, in der dritten Zeile nach der Tabelle mithin statt 0,3 bis 0,4 m zu lesen: 0,3 m. Die übrigen Zahlen für Postoluw werden nur unerheblich in Mitleidenschaft gezogen; so verringert sich z. B. in der Tabelle auf S. 417 das Sommer-MW um 0,01 m.

## Band IV.

Seite 30, Tabelle, Spalte 2, Zeile 7, einzurücken: (Kl. Schillingsee).

Seite 98, Absatz 1, Zeile 21, statt Oberländischen Kanals im 3. Kap. lies: Elbingflusses im 9. Kap.

Seite 128, Spalte 6, Zeile 8 und 9. Lampasch- und Lampatzkisee bilden ein gemeinsames Becken, das nach den Sorquitter Verschreibungen den Namen Lampaskfee führt.

Seite 155, Zeile 7 von unten. Nach einer Mittheilung von Dr. Zweck ist die auch auf S. 34 erwähnte Angabe ungenau. Die von den Ordensrittern vorgenommene Aenderung der Wasserverhältnisse bestand darin, daß die früher von der Welle nach der Soldau führende Verbindung bei Ciborz abgedämmt und eine solche nach Lautenburg hergestellt wurde. Im alten Flußbett fließt jetzt ein unbedeutender Wasserlauf zur Soldau, der den bezeichnenden Namen Martwica (todter Fluß) trägt.

Seite 305, Absatz 2. An Stelle der letzten 9 Zeilen ist zu setzen: und von hier durch den sogenannten Querdamm, der indessen an eine nicht völlig hochwasserfreie Bodenerhebung anschließt, weshalb hier eine kleine Aufhöhung des Geländes stattgefunden hat. Der so durch Hochwasserdeiche vollständig geschützte Theil der Niederung (von 30 qkm Größe), der zum Deichverbande gehört, entwässert durch den „Unterkanal" mit einem in dem Schlußdeiche gelegenen Siele, das vier kreisförmige Oeffnungen von je 0,94 m Durchmesser hat, nach der Weichsel. Die eben erwähnte Bodenerhebung, die parallel zum Strome verläuft, trennt einen kleineren, weiter vom Strome zurück liegenden Theil der Niederung ab, der frei durch den „Oberkanal" nach der Weichsel entwässert und daher auch bei Hochwasser durch den Rückstau vom Strome her zum großen Theile überschwemmt wird.

Seite 333, Absatz 2, Zeile 12, statt 6 002 110 lies: 6 001 910.

Seite 333, Absatz 2, Zeile 13, statt 2 950 076 lies: 2 949 876.

Seite 391, Absatz 3, Zeile 6, statt einen so bedeutend lies: einen bedeutend.

## Tabellenband.

Seite 11, Ordnungsnummer 53, vorletzte Spalte, statt 137,1 lies: 106,3.

Seite 23, Zeile 5 von unten, Spalte 14 und 15, statt 9,3 und 90,7 lies: 9,2 bezw. 90,8.

Seite 68, Spalte 6, Zeile 3 von unten, statt 1850 lies: 1600.

Seite 69, Spalte 16. An Stelle der Angabe bei Nr. 2 ist zu setzen: Der zum Verbande gehörige Theil der Niederung entwässert durch den 28,55 km langen „Unterkanal" mit dem Siele Nr. 1 nach der Weichsel. Siel Nr. 2 führt das Wasser eines außendeichs gelegenen höheren Polders nach dem Unterkanale. Der durch eine bewaldete Bodenerhebung abgetrennte, nicht zum Deichverbande gehörige Theil der Niederung entwässert mit dem sogenannten „Oberkanale" (von 11,35 km Länge) frei nach der Weichsel.

## Kartenbeilagen.

Blatt 4, 37°/52°, statt Skierz lies: Zgierz.

# Eintheilung des Memel-, Pregel- und Weichselwerkes.

## Band I. Stromgebiete und Gewässer.

### 1. Abtheilung. Hydrographie und Wasserwirthschaft.


| | | Seite |
|---|---|---|
| 1. Kapitel. | Lage und Gliederung | 3 |
| 2. „ | Klimatische Verhältnisse | 23 |
| 3. „ | Bodengestalt und geologische Verhältnisse | 104 |
| 4. „ | Anbauverhältnisse und Bewaldung | 160 |
| 5. „ | Gewässernetz und Flußgerinne | 186 |
| 6. „ | Abflußvorgang | 245 |
| 7. „ | Wasserwirthschaft | 327 |


### 2. Abtheilung. Recht und Verwaltung des Wasserwesens.


| | | |
|---|---|---|
| 1. Kapitel. | Einleitung | 369 |
| 2. „ | Geschichtliche Entwicklung des Wasserrechts | 379 |
| 3. „ | Das Wasser und seine Bestandtheile | 391 |
| 4. „ | Organisation der Wasserverwaltung | 406 |
| 5. „ | Aufgaben der Wasserverwaltung. Der Wasserschutz | 423 |
| 6. „ | Aufgaben der Wasserverwaltung. Die Wasserbenutzung | 467 |
| 7. „ | Sonstige Aufgaben der Wasserverwaltung | 486 |
| 8. „ | Wasser und Wald | 500 |
| 9. „ | Besondere Verhältnisse im Pregel- und preußischen Memelstromgebiete | 504 |
| 10. „ | Verhältnisse in den österreichischen und russischen Gebietstheilen | 518 |


## Band II. Memel- und Pregelstrom.

### 1. Abtheilung. Memelstrom-Gebietsbeschreibungen.


| | | |
|---|---|---|
| 1. Kapitel. | Das Gebiet des Oberen Njemen | 3 |
| 2. „ | Das Gebiet des Mittleren Njemen | 17 |
| 3. „ | Das Gebiet des Unteren Memelstroms in Rußland | 33 |
| 4. „ | Das Gebiet des Unteren Memelstroms in Preußen | 49 |


### 2. Abtheilung. Memelstrom-Flußbeschreibungen.


| | | |
|---|---|---|
| 1. Kapitel. | Der Memelstrom in Rußland | 91 |
| 2. „ | Der Oginskikanal | 116 |
| 3. „ | Der Memelstrom in Preußen | 119 |
| 4. „ | Die Nebenflüsse des Unteren Memelstroms in Preußen | 231 |

Seite

3. Abtheilung. Pregelstrom-Gebietsbeschreibungen.

1. Kapitel. Das Gebiet der Inster . . . . . 265
2. „ Das Gebiet der Angerapp . . . . . 273
3. „ Das Gebiet der Alle . . . . . 306
4. „ Das Untere Pregelstromgebiet . . . . . 341

4. Abtheilung. Pregelstrom-Flußbeschreibungen.

1. Kapitel. Die Inster . . . . . 357
2. „ Die Angerapp . . . . . 380
3. „ Die Alle . . . . . 405
4. „ Der Pregelstrom und die Deime . . . . . 454

**Band III. Weichselstrom in Schlesien und Polen.**

1. Abtheilung. Gebietsbeschreibungen.

1. Kapitel. Das Gebiet der Kleinen Weichsel . . . . . 3
2. „ Der Südabschnitt des Oberen Weichselgebiets . . . . . 27
3. „ Der Nordabschnitt des Oberen Weichselgebiets . . . . 88
4. „ Der Westabschnitt des Mittleren Weichselgebiets . . . . 102
5. „ Der Ostabschnitt des Mittleren Weichselgebiets . . . . 116
6. „ Das Gebiet des Bug . . . . . 125
7. „ Das Gebiet des Narew . . . . . 145
8. „ Das Gebiet der Unteren Weichsel in Rußland . . . . 161

2. Abtheilung. Flußbeschreibungen.

1. Kapitel. Die Kleine Weichsel . . . . . 175
2. „ Die Obere Weichsel . . . . . 209
3. „ Der Weichselstrom in Russisch-Polen . . . . . 280
4. „ Die Przemsza . . . . . 329
5. „ Die Sola . . . . . 340
6. „ Die Skawa . . . . . 351
7. „ Die Raba . . . . . 361
8. „ Der Dunajec . . . . . 370
9. „ Die Wisloka . . . . . 387
10. „ Der Wislok . . . . . 397
11. „ Der San . . . . . 405
12. „ Der Wjeprz . . . . . 426
13. „ Die Pilica . . . . . 430
14. „ Der Bug . . . . . 434
15. „ Der Narew . . . . . 445
16. „ Der Augustowskikanal . . . . . 465
17. „ Der Bug-Dnjepr-Kanal und das Polesje . . . . . 467
18. „ Hochwasser- und Eisverhältnisse des Weichselstroms und seiner Nebenflüsse . . . . . 473

Seite

## Band IV. Weichselstrom in Preußen.

### 1. Abtheilung. Gebietsbeschreibungen.


| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Kapitel. | Das Gebiet der Unteren Weichsel in Preußen | 3 |
| 2. | " | Das Gebiet der Drewenz | 26 |
| 3. | " | Das Gebiet der Brahe | 45 |
| 4. | " | Das Gebiet des Schwarzwassers | 60 |
| 5. | " | Das Gebiet der Ossa | 72 |
| 6. | " | Das Gebiet der Ferse | 80 |
| 7. | " | Das Gebiet des Liebeflusses | 89 |
| 8. | " | Das Gebiet des Elbingflusses | 95 |
| 9. | " | Das Gebiet der Mottlau | 107 |
| 10. | " | Das Narewgebiet im preußischen Masuren | 116 |


### 2. Abtheilung. Flußbeschreibungen.


| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Kapitel. | Die Untere Weichsel in Preußen | 163 |
| 2. | " | Die Drewenz | 336 |
| 3. | " | Der Oberländische Kanal | 358 |
| 4. | " | Die Brahe nebst dem Bromberger Kanal | 372 |
| 5. | " | Das Schwarzwasser | 407 |
| 6. | " | Die Ossa | 420 |
| 7. | " | Die Ferse | 430 |
| 8. | " | Der Liebefluß | 442 |
| 9. | " | Die Wasserläufe des Mündungsgebiets | 449 |
| 10. | " | Die Narew-Nebenflüsse im preußischen Masuren | 463 |


## Bemerkung.

Jeder Band enthält ein ausführliches Inhaltsverzeichniß hinter dem Titel. Das Inhaltsverzeichniß des Bandes I folgt unmittelbar nach der vorstehenden Uebersicht über die Eintheilung des Memel-, Pregel- und Weichselwerkes. Außer den bezeichneten Bänden I bis IV gehört zu dem Werke noch ein

**Tabellenband,**

enthaltend die größeren statistischen, meteorologischen, wasserwirthschaftlichen und hydrographischen Tabellen, sowie ein

**Atlas mit 46 Kartenbeilagen.**

# Inhalt des Bandes I.

## 1. Abtheilung. Hydrographie und Wasserwirthschaft.


Seite

1. Kapitel. Lage und Gliederung.

I. Lage und Größe . . . . . 3

1. Beziehungen der östlichen Stromgebiete zu einander und zu den Nachbargebieten (3). 2. Geographische Lage, Größe und Form der östlichen Stromgebiete (7).

II. Zug der Hauptwasserscheiden . . . . . 9

1. Hauptwasserscheide des Weichselstromgebiets (9). 2. Hauptwasserscheide des Memelstromgebiets (14). 3. Hauptwasserscheide des Pregelstromgebiets (16).

III. Gliederung der Stromgebiete . . . . . 17

1. Gebietszuwachs der östlichen Stromgebiete (17). 2. Eintheilung der Stromläufe u. Stromgebiete in Hauptabschnitte (18).

IV. Politische Zugehörigkeit . . . . . 21

2. Kapitel. Klimatische Verhältnisse.

I. Einleitung . . . . . 23

II. Lufttemperatur . . . . . 24

1. Räumliche Vertheilung und jährlicher Gang (24). 2. Vertikale Vertheilung (38). 3. Temperaturschwankungen von Tag zu Tag (42). 4. Mittlere und absolute Monats- und Jahresextreme (44). 5. Frost- und Eistage. Erster und letzter Frost. Frost- und Eisperioden (46). 6. Säkularer Gang. Periodische Schwankungen (52). Anhang: Bodentemperatur (54).

III. Niederschlag . . . . . 56

1. Allgemeine Bemerkungen über Entstehung und Menge der Niederschläge (56). 2. Normale Jahres- und Monatsmittel der Niederschlagshöhen (60), ihre räumliche Vertheilung (64), ihr jährlicher Verlauf (68). 3. Tagesmengen (73). 4. Gewitterhäufigkeit (77). 5. Niederschlagshäufigkeit (79). 6. Niederschlagsdichte (82). 7. Die Schneeverhältnisse (83). 8. Regen- und Trockenperioden (88). 9. Langjährige Perioden (91). Anhang: Verdunstung (94).

IV. Einiges über die anderen klimatischen Elemente . . . 95

1. Luftfeuchtigkeit (95). 2. Bewölkung und Sonnenschein (96). 3. Wind (97). 4. Luftdruck in Beziehung zu den anderen meteorologischen Elementen (100).

3. Kapitel. Bodengestalt und geologische Verhältnisse.

I. Einleitung . . . . . 104

1. Ueberblick über die Bodengestalt und das Gewässernetz (104). 2. Ueberblick über die geologischen Verhältnisse (107). 3. Unterlagen der Darstellung (110).

II. Südliche Zone. (Karpathengebirge und nördliches Vorland) 111

1. Zentralkarpathen und südöstliches Mittelgebirge (111). 2. Pjeninischer Klippenzug und Neumarkter Thalkessel (117).

Seite

3. Beskiden und östliche Karpathen: Westbeskiden (120), Ostbeskiden (122), Karpathisches Waldgebirge (123). 4. Vorkarpathisches Hügelland (124). 5. Galizisches Flachland: Galizische Weichselebene (125), Flachland im Osten des San (127).

III. Mittlere Zone. (Südpolnischer Landrücken und nördliches Vorland) . . . . . 127

1. Polnische Platte und Vorstufen: Polnische Platte (127), Krakauer Hügelland (129), Hochfläche von Petrikau (130). 2. Sandomjerzgebirge und Vorstufen (130). 3. Lemberg-Lubliner Hügelland: Podolische Platte (131), Lemberg-Lubliner Hügelland (132), Becken des oberen Bug (133). 4. Polnisch-litauisches Flachland (134), und zwar von Radom (135), von Skjernewice (136), von Kujawien (136), von Sjedlce (137), Polesje (138), von Bialystok (138), südliches Vorland des Preußischen Landrückens (139), von Wolkowysk (140), von Nowogrudek (141), von Lida (142), von Oszmiany (142), Hochfläche von Hochlitauen (143).

III. Nördliche Zone. (Baltischer Landrücken und nördliches Vorland) . . . . . 144

1. Allgemeines. Geologische Verhältnisse (144). 2. Pommerscher Landrücken (149). 3. Preußischer Landrücken (150). 4. Litauische Seenplatte (152). 5. Nördliches Vorland des Preußischen Landrückens: die Mündungsbecken (153), westlicher Theil des Vorlandes (154), östlicher Theil des Vorlandes (156). 6. Nordwestliches Vorland der Litauischen Seenplatte (157).

Anhang: Mittlere Höhenlage der Gebietsflächen . . . . . 158

4. Kapitel. Anbauverhältnisse und Bewaldung.

I. Vorbemerkungen . . . . . 160

II. Anbauverhältnisse . . . . . 165

1. Das Ackerland (165). 2. Die Wiesen (169). 3. Die Weiden (171).

III. Bewaldung . . . . . 172

1. Verbreitung des Waldes (172). 2. Statistik der Bewaldung: Besitzstand (175), Holzart (176), Betriebsart (178). 3. Bewaldungsverhältnisse in den preußischen Gebietstheilen: Waldarten in Ostpreußen (180), Aufforstungen, Vorbeugung von Waldschäden (181), Waldarten in Westpreußen (183), allgemeine Wirthschaftsgrundsätze (183).

5. Kapitel. Gewässernetz und Flußgerinne.

I. Vorbemerkungen . . . . . 186

II. Der Memelstrom . . . . . 191

1. Der Obere Njemen (191). 2. Der Mittlere Njemen (194). 3. Der Untere Memelstrom (198).

III. Der Pregelstrom . . . . . 203

IV. Der Weichselstrom . . . . . 212

1. Die Kleine Weichsel (212). 2. Die Obere Weichsel (214). 3. Die Mittlere Weichsel (221). 4. Bug und Narew (225). 5. Die Untere Weichsel (231).

Anhang: Vergleich der Gefäll- und Entwicklungsverhältnisse. Sinkstoffbewegung . . . . . 241

Seite

6. Kapitel. Abflußvorgang.

I. Vorbemerkungen . . . . . 245

1. Wasserstandsbeobachtungen (245). 2. Bearbeitung der Wasserstandsbeobachtungen (248).

II. Bewegung und Häufigkeit der Wasserstände . . . . 254

1. Wasserstandsbewegung im Kreislaufe des Jahres (254): Einwirkung der Schneeschmelze auf das Mittelwasser (255), das mittlere Hochwasser (259), das mittlere Niedrigwasser (260); Abnahme der Wasserstände zum Sommer hin (261), Zunahme der Wasserstände zum Winter hin (263), jährlicher Gang der Wasserstände nach Tageswerthen (264). 2. Lage der Hauptzahlen nach der prozentischen Skala: Verschiedenheit des Abflußvorganges der drei Ströme (266), Einwirkung der Nebenflüsse auf den Abflußvorgang der Weichsel (270). 3. Mittlere und größte Schwankungen der Wasserstände (273). 4. Vertheilung der höchsten und tiefsten Wasserstände der Jahre (275). 5. Häufigkeit und Gleichwerthigkeit der Wasserstände (278). 6. Langjährige Aenderungen der Wasserstände (283).

III. Hochwasser- und Eisverhältnisse . . . . . 289

1. Allgemeines (289): Memelstrom (290), Pregelstrom (293), Weichselstrom (294). 2. Sommerhochfluthen: Memel- und Pregelstrom (296), Weichselstrom (297), gegenseitige Beziehungen der drei Ströme (299). 3. Eisverhältnisse und Schmelzwasserfluthen: Bildung und Aufbruch der Eisdecke (301), Memelstrom (302), Pregelstrom (304), Weichselstrom (305), gegenseitige Beziehungen der drei Ströme (307).

IV. Aenderungen des Abflußvorganges im Mündungsgebiete 308

V. Wassermengen . . . . . 314

1. Messungen der Wassermengen (314). 2. Wasserführung der Ströme und Flüsse (315). 3. Beziehungen zwischen der mittleren jährlichen Abflußmenge und Niederschlagsmenge: Fehlerquellen bei der Berechnung (318), Berechnung für das Memelstromgebiet (319), Berechnung für das Weichselstromgebiet (322).

7. Kapitel. Wasserwirthschaft.

I. Vorbemerkungen . . . . . 327

1. Einleitung (327). 2. Wasserwirthschaftliche Verhältnisse in Preußen zur Ordenszeit (328). 3. Desgleichen vom 15. bis 18. Jahrhundert (331). 4. Desgleichen im 19. Jahrhundert (333).

II. Memelstromgebiet . . . . . 335

1. Memelstromgebiet in Rußland (335). 2. Memelstromgebiet in Preußen: Meliorationen, Eindeichungen (336), Strombauten, Wasserstraßen (337), Zustand des Hochwasserbetts (340).

III. Pregelstromgebiet . . . . . 341

1. Meliorationen, Eindeichungen (341). 2. Strombauten, Wasserstraßen (342). 3. Zustand des Hochwasserbetts (345).

IV. Weichselstromgebiet . . . . . 348

1. Weichselstromgebiet in Schlesien und Polen: Meliorationen, Eindeichungen (348), Strombauten, Wasserstraßen (351), Zustand des Hochwasserbetts (355). 2. Weichselstromgebiet in Preußen: Meliorationen, Eindeichungen (357), Strombauten, Wasserstraßen (360), Zustand des Hochwasserbetts (364).

Seite

## 2. Abtheilung. Recht und Verwaltung des Wasserwesens.


1. Kapitel. Einleitung . . . . . 369

2. Kapitel. Geschichtliche Entwicklung des Wasserrechts.

1. Inhalt und Umfang des Wasserrechts . . . . . 379
2. Aeltere Rechtsgestaltung . . . . . 382
3. Ost- und Westpreußisches Provinzialrecht . . . . . 383
4. Schlesisches Provinzialrecht . . . . . 385
5. Preußische Gesetzgebung seit Inkrafttreten des Allgemeinen Landrechts . . . . . 386

3. Kapitel. Das Wasser und seine Bestandtheile.

I. Oeffentliche und private Gewässer . . . . . 391

1. Voraussetzungen der Oeffentlichkeit (391). 2. Erwerbung und Verlust der Oeffentlichkeit (393). 3. Benutzung der öffentlichen Gewässer (396). 4. Privatflüsse (398).

II. Der Flußlauf und seine Bestandtheile . . . . . 399

1. Bett, Ufer, Lauf, Mündung (399). 2. Inseln, Verlandungen, Anlandungen, Antreibungen (402).

4. Kapitel. Organisation der Wasserverwaltung.

I. Frühere Entwicklung . . . . . 406
II. Entwicklung der Wasserverwaltung unter den Preußischen Königen . . . . . 407

1. Die Oberbehörden: Allgemeines (407), die Ministerien (408). 2. Die Mittel- und Unterbehörden (409). 3. Die Weichselstrombauverwaltung (413). 4. Die Meliorationsbaubeamten (418). 5. Die Auseinandersetzungsbehörden (420). 6. Interessentenvertretungen und sonstige Einrichtungen (421).

5. Kapitel. Aufgaben der Wasserverwaltung. Der Wasserschutz.

I. Allgemeines . . . . . 423
II. Die Vorfluth . . . . . 424
III. Die Unterhaltung der Wasserläufe . . . . . 425
IV. Die Schutz- und Regulirungsbauten . . . . . 431
V. Die Deichbauten . . . . . 435

1. Aeltere Verordnungen und Gesetze (435). 2. Deichgesetz vom 28. Januar 1848 (437). 3. Die Deichverbände (440). 4. Deichpolizei und technische Oberaufsicht (446). 5. Deichwesen an der preußischen Weichsel (449).

VI. Beschränkungen der Privatrechte im Interesse des Wasserschutzes . . . . . 450

1. Beschränkungen an schiffbaren Strömen (452). 2. Beschränkungen im Interesse der Deiche und der Hochwasserabführung (457).

VII. Bekämpfung der Hochwasser- und Eisgefahren . . . 458

1. Der Nachrichtendienst (458). 2. Der Hochwasser- und Eiswachtdienst (459). 3. Eisaufbruch und Wasserwehren (460).

VIII. Maßregeln gegen die durch die Ueberschwemmungen verursachten Nothstände . . . . . 462
IX. Bekämpfung der vom Strome drohenden Seuchengefahr 465

Seite

6. Kapitel. Aufgaben der Wasserverwaltung. Die Wasserbenutzung.

I. Gemeingebrauch . . . . . 468
II. Benutzung für den Verkehr . . . . . 469
III. Landwirthschaftliche Benutzung . . . . . 470
IV. Gewerbliche Benutzung . . . . . 472
1. Wasserentnahme und Einführung fremder Stoffe (472). 2. Der Wasserstau (474).
V. Gewinnung von Erzeugnissen des Wassers . . . . 478
1. Minder wichtige Nutzungen (479). 2. Fischereinutzung: Allgemeines (480), geschichtliche Entwicklung (481), preußische Gesetzgebung (482).

7. Kapitel. Sonstige Aufgaben der Wasserverwaltung.

I. Die Wassergenossenschaften . . . . . 486
II. Aufbringung der Geldmittel für genossenschaftliche Unternehmungen . . . . . 491
III. Leinpfad, Brücken, Fähren, Häfen und Ladeplätze . . 495
1. Leinpfad (495). 2. Brücken (495). 3. Fähren (496). 4. Häfen und Ladeplätze (497).
IV. Die fiskalischen Kämpen . . . . . 497

8. Kapitel. Wasser und Wald.

1. Geschichtliche Entwicklung . . . . . 500
2. Neuere Gesetzgebung . . . . . 501

9. Kapitel. Besondere Verhältnisse im Pregel- und preußischen Memelstromgebiete.

I. Uebersicht über die Rechtsentwicklung . . . . . 504
II. Organisation der Wasserverwaltung . . . . . 505
III. Aufgaben der Wasserverwaltung . . . . . 508
1. Unterhaltung der Wasserläufe und Uferschutz (508). 2. Schutz- und Regulirungsbauten (509). 3. Deichbauten (511). 4. Verkehr auf den öffentlichen Gewässern (514). 5. Fischerei (515). 6. Wassergenossenschaften und Förderung der Landeskultur (516). 7. Leinpfad, Brücken, Fähren, Häfen und Ladeplätze (516). 8. Fiskalische Kämpen (517).

10. Kapitel. Verhältnisse in den österreichischen und russischen Gebietstheilen.

I. Verhältnisse in Oesterreich . . . . . 518
1. Die Gesetzgebung (518). 2. Das Wasser und seine Bestandtheile (519). 3. Organisation der Wasserverwaltung (520). 4. Der Wasserschutz (521). 5. Die Wasserbenutzung (521). 6. Sonstige Aufgaben der Wasserverwaltung (522). 7. Wasser und Wald (523).
II. Verhältnisse in Rußland . . . . . 523

1. Abtheilung.

# Hydrographie und Wasserwirthschaft.

1. Abtheilung. 1. Kapitel.

# Lage und Gliederung.

## I. Lage und Größe.

### 1. Beziehungen der östlichen Stromgebiete zu einander und zu den Nachbargebieten.

Die drei Ströme, welche die altpreußischen Provinzen durchfließen, der Memel-, Pregel- und Weichselstrom, entwässern ausgedehnte Länderstrecken, deren Bevölkerung größtentheils dem polnischen, weißrussischen und litauischen Volksstamme angehört. Deutsch ist nur das an der Ostsee entlang ziehende Küstenland, und die Grenzen fremder Sprachgebiete greifen noch theilweise tief in das preußische Land hinein. Nur das Gebiet des Pregelstroms, das mittlere und kleinste jener östlichen Stromgebiete, läßt sich als deutsches bezeichnen. Der Memelstrom (Njemen) ist der Hauptstrom Litauens, die Weichsel der polnische Hauptstrom. Aber das Land an ihren Mündungen, das vor Jahrhunderten von kühnen Kolonisten der deutschen Kultur erschlossen und dienstbar gemacht wurde, bildet nun ein werthvolles Glied des Vaterlandes. Kostbar ist die Erbschaft, welche auf uns entfällt, die für Deutschland errungenen Theile jener beiden Ströme zu pflegen und zu wahren. Je schwieriger aber diese Aufgabe, um so wichtiger ist es, ein möglichst genaues Bild auch von den Stromtheilen zu gewinnen, deren Wartung unserer Einwirkung entzogen bleibt. Das vorliegende Werk liefert den ersten Versuch, diese östlichen Ströme und Stromgebiete im Zusammenhang zu schildern.

Bis zum Fuße der Beskiden war einstmals die nordische Inlandvereisung vorgedrungen. Bei ihrem allmählich erfolgten Rückzuge scheinen die umfangreichen Gebiete, deren Darstellung unser Werk gewidmet ist, in der Hauptsache jene Oberflächengestalt empfangen zu haben, welche die orographische Uebersichtskarte (Bl. 1) und die Höhenschichtenkarten (Bl. 3 u. 4) zeigen. Der bedeutendste unserer östlichen Ströme, der Weichselstrom, entstammt dem Gebirge, das einst dem Inlandeise Halt geboten hat. Nahe bei der Südgrenze der nordischen Geschiebe geht sowohl im Westen am Südrande der Polnisch-schlesischen Platte, als auch im Osten auf der Podolischen Platte das Stromgebiet ohne scharfe Abgrenzung in die Nachbargebiete über: im Westen zwischen der Kleinen Weichsel

und den zum Oderstrome entwässernden Nebenbächen der Olsa, im Osten zwischen den Quellbächen der zum San fließenden Wisznia und dem Dnjestr. Im Gebirgslande selbst wird das Weichselstromgebiet überall deutlich begrenzt, nur mit Ausnahme der Uebergänge zu und von den Zentralkarpathen, wo das Gebiet der Weichsel weit in das der Donau vorspringt.

Im großen Ganzen ist der Lauf des Weichselstromes von Süden nach Norden gerichtet, wird aber in mächtigen Bogen von dieser Hauptrichtung abgelenkt durch den Aufbau des Geländes, dessen nähere Beschreibung im 3. Kapitel dss. Bds. erfolgt. Den ersten Riegel stellt ihm der aus vorquartären Gebilden bestehende Landrücken im südlichen Russisch-Polen in den Weg. Nachdem der Strom dieses Hinderniß durchbrochen hat, tritt er in das mächtige Flachland ein, dessen Formen ihren Ursprung der Diluvialzeit verdanken. Hier gelangen wir in den Bereich der großen diluvialen Hauptthäler, welche von den gewaltigen Schmelzwassermassen des nordwärts zurückweichenden Eisschildes geschaffen sind, zu breit und zu tief, als daß sie von den jetzt darin fließenden Gewässern ausgenagt sein könnten.

Die Ablenkung der Weichsel aus ihrer nördlichen Richtung zwischen Warschau und Thorn bringt uns in Erinnerung, daß diese beiden Orte Pathenstelle vertreten bei jenen beiden großen, vorwiegend ost-westlich gerichteten Hauptthälern, die über Berlin und Eberswalde nach der Unterelbe ziehen. Unterhalb Warschau erreicht die Weichsel das Warschau—Berliner, bei Fordon verläßt sie mit jäher Wendung nach Norden das Thorn—Eberswalder Hauptthal und durchbricht zuletzt eine niedrige Einsenkung des Baltischen Landrückens, der diesen Thalzug von den Ostseeküsten trennt. Bzura und Unterbrahe fließen in den Thalwegen der genannten Hauptthäler von Westen her nach dem Weichselstrome. Beide Wasserläufe sind von der Natur vorausbestimmt zur Verbindung mit den Nachbargebieten der Warthe und Netze. Durch den Bau des Bromberger Kanals hat der scharfe Blick Friedrichs des Großen den Wink der Natur zu benutzen gewußt. Auch Bzura und Ner, d. h. Weichsel und Warthe, würden mit einer im Warschau—Berliner Hauptthale vorgezeichneten Wasserstraße verbunden sein, wenn nicht jener polnische Landestheil der preußischen Herrschaft nach kurzer Dauer wieder entzogen worden wäre.

Ueberschauen wir nun den Zug des Baltischen Landrückens gegen Osten, so ist unverkennbar, daß seine südwärts abrinnenden Gewässer in gleicher Weise vom Narew und seinem Nebenflusse Bjebrza (Bobr) aufgefangen werden, wie die Netze alle ähnlich gerichteten Wasserläufe seiner westlichen Fortsetzung auffängt. Und wie von der Netze durch den Bromberger Kanal eine am Beginne des Weichsel-Durchbruchthales in die Weichsel mündende Wasserstraße abgeleitet ist, so führt von der Bjebrza durch den Augustowskikanal ein Schiffahrtweg nach dem Durchbruchthale des Memelstroms. Weiter gegen Nordosten ist das vom Narew und der Bjebrza verfolgte diluviale Hauptthal minder scharf ausgeprägt, noch am deutlichsten in den Thälern der Mereczanka und Zejmiana. Zu Wasserstraßen wird es nicht wieder benutzt, wohl aber zur Durchführung der Eisenbahnlinie Warschau—Wilna—St. Petersburg, deren Anlage im diluvialen Hauptthale die geringsten Hindernisse entgegenstanden. Auf kurzer Strecke fließt von

der Zejmianamündung bis unterhalb Wilna die Wilja durch dieses Hauptthal, bevor sie mit Richtung gegen Nordwesten den Landrücken durchbricht und sich jenseits mit dem Memelstrome vereinigt.

Bevor wir diesen Stromlauf auf seinem Weg zum Meere weiter verfolgen, sei ein Blick nach den beiden Gewässern geworfen, die ihn aus dem inneren Litauen speisen: Wilja und Oberer Njemen. Beide sammeln mit ost-westlichem Laufe die aus welligem Gelände durch zahlreiche Flüsse zuströmenden Wassermassen, welche innerhalb des von der europäischen Hauptwasserscheide nach dem Dnjeprgebiete hin begrenzten Memelstromgebietes zum Abfluß gelangen. Diese Hauptwasserscheide ist aber nicht überall scharf ausgeprägt. Besonders im Quellgebiete des Njemen und seines großen linksseitigen Nebenflusses Szczara durchzieht sie völlig flaches Gelände am Rande der weithin gegen Süden und Osten im Dnjeprgebiete ausgebreiteten sumpfig-sandigen Ebene des Polesje. Vielleicht hat in einem bestimmten Zustande der Inlandvereisung, als der Abfluß des Schmelzwassers im Nordwesten noch versperrt war, die Abwässerung aus dem jetzigen oberen Memelstromgebiete ihren Weg nach Südosten zum Dnjepr und Schwarzen Meere genommen, bis dann das Bjebrza-Narew-Hauptthal ausgebildet wurde und schließlich der Durchbruch des Mittleren Njemen gegen Norden erfolgte. Die jetzigen Thalrinnen des Oberen Njemen und der Szczara laden förmlich ein zur Verbindung der beiden Gewässernetze des Memelstromes und des Prypet, der den Thalweg des Polesje durchfließt. Die niedriger gelegene Rinne der Szczara ist denn auch für die Anlage einer Wasserstraße benutzt worden, deren Scheitelhaltung im Wygonowskisee liegt, wo bei reichlichem Zuflusse noch heutzutage ein Theil des Hochwassers der oberen Szczara durch den Oginskikanal in das Dnjeprgebiet übertritt.

Eine ähnliche Stelle, die den Bau eines Verbindungskanales erleichtern könnte, liegt im Bialowjezer Urwalde an der Nordwestspitze des Polesje zwischen den Quellbächen des Narew und der Jasiolda (Dnjeprgebiet). Von dort aus tritt die europäische Hauptwasserscheide vollständig in das Polesje ein und durchzieht es in südlicher Richtung bis zu den Ausläufern der Podolischen Platte am Oberlaufe des Bug. Ganz unmerklich geht die Ebene des Polesje in das Buggebiet über, so daß die Herstellung des Dnjepr-Bug-Kanales keine Schwierigkeiten bot. Der Brest-Litowsker Thalkessel mit den strahlenförmig ihm zufließenden Bug-Nebenflüssen bildet das westliche Ende des Polesje, das ihn westwärts mit weitem Bogen umgrenzende Höhenland seinen natürlichen Abschluß. Allem Anscheine nach ist das tief eingeschnittene untere Bugthal, dessen Sohle bei Mjelnik 80 m niedriger als die Höhenlandfläche liegt, als ein jüngeres Durchbruchthal aufzufassen, vielleicht gleichaltrig mit dem Durchbruchthale des Mittleren Njemen. Vor seiner Ausnagung gehörte vermuthlich der Bug zum Dnjeprgebiete, und die Hauptwasserscheide lag damals auf jenem Höhenlande. Wie im Quellgebiete des Memelstromes und des Narew, mag diese Scheidung der Wassermassen nach Osten und Westen schwankend und undeutlich gewesen sein, namentlich in dem von Radzyn über Parczew nach der Wlodawka ziehenden Sumpf- und Seenlande zwischen dem Mittellaufe des Bug und dem Wjeprz. Die auf Bl. 4 kenntliche Rinne, die von der Krzna (Buggebiet) nach der Tysmjenica (Wjeprzgebiet) führt,

besitzt daher nicht etwa eine so klar ausgeprägte Thalform wie jene Hauptthäler, die von den Strömen der Diluvialzeit dauernd in derselben Richtung durchflossen wurden, sondern ist ganz flach eingesenkt.

Eine noch wesentlichere Umgestaltung wie in diesem mittleren Theile hat die Lage und Größe der betrachteten Stromgebiete im nördlichen Theile gegen Ende der Diluvialzeit erfahren, als die Durchbruchthäler der Weichsel, des Njemen und der Wilja entstanden. Bevor dies geschah, trug der Baltische Landrücken auf seiner Seenplatte die Hauptwasserscheide von Hochlitauen bis zur Unterelbe. Mit diesen Durchbrüchen erfolgte eine Trennung der einzelnen Stromgebiete; das Weichselgebiet löste sich von dem Gebiete der Oder und vom Gebiete des Memelstroms ab. Während aber die Weichsel am Ausgange des Durchbruchthales sofort auf die Ostsee trifft, erstreckt sich vor den Durchbruchthälern des Njemen und der Wilja noch eine ausgedehnte Landfläche mit ansehnlichen Bodenerhebungen in Samogitien. Im Kownoer Becken vereinigen sich mit beiden Hauptflüssen die Gewässer der Njewiazasenke und der östlichen Samogitischen Hochfläche. Weiter gegen Westen liegt das Jurabecken, wohin das mittlere Samogitien entwässert. Seinen Abfluß nach dem jetzigen Mündungsbecken des Memelstromes verhinderte ehemals der schmale Riegel des Willkischkener Höhenzugs, der die von Osten herbeigeführten Wassermassen in das Diluvialthal der Inster und des Pregelstromes drängte, bis das Durchbruchthal bei Ragnit ausgenagt war. Als sich dieser letztgenannte Durchbruch vollzog, erfolgte die Abtrennung des Pregelstromgebiets vom Gebiete des Memelstromes, zu dem bis dahin die vom Preußischen Landrücken zwischen den Szeszuppe- und Allequellen nordwärts abfließenden Gewässer gehörten.

Man sieht, welche innigen Beziehungen zwischen den drei östlichen Stromgebieten bestehen, und es sind nicht bloß äußerliche Gründe, die ihre gemeinsame Beschreibung rechtfertigen. Einer Wiederherstellung der Verbindung zwischen Memel- und Pregelstrom durch das Diluvialthal der unteren Inster stehen nur wirthschaftliche Bedenken entgegen. Zwischen dem Pregel- und Weichselstromgebiete ist eine natürliche, freilich nicht schiffbare Wasserverbindung vorhanden durch die Angerapp und den zum Narew fließenden Pissek, den beiden Abflüssen der großen Seen Masurens, die eine jener nord-südlichen, den Preußischen Landrücken gliedernden Bodensenken ausfüllen. Eine noch engere Verknüpfung zeigen die Mündungsgebiete, welche durch die beiden großen Küstenseen, das Kurische und Frische Haff, mit einander verbunden sind, da in das Kurische Haff außer dem Memelstrome die vom Unterpregel abgezweigte Deime mündet, in das Frische Haff außer dem Pregelstrome die von der Weichsel abgezweigte Nogat.

Die Entfernung der äußersten Mündungen des Weichsel- und Memelstroms beträgt wenig über 200 km, wogegen die Quellen beider Ströme, im größten Kreise gemessen, um mehr als 800 km von einander abstehen. Nach den an jener verhältnißmäßig kurzen Küstenstrecke liegenden Hafenstädten Danzig, Königsberg und Memel geht ein lebhafter Floßholzverkehr aus dem in Polen und Litauen weit verzweigten Gewässernetze jener großen Stromgebiete. Leider verhindern die Zollschranken, daß das ausgedehnte Hinterland seinen sonstigen Ueberschuß und Bedarf in einem dieser günstigen geographischen Lage entsprechenden

Umfange durch Vermittlung unserer deutschen Häfen auf den Weltmarkt bringt und von ihm holt.

### 2. Geographische Lage, Größe und Form der östlichen Stromgebiete.

Das Gesammtgebiet der drei Ströme, über $7^1/_8$ Grad in Richtung des Meridians und über 11 Grad in Richtung des Parallelkreises erstreckt, hat einen Flächeninhalt von 311 032 qkm. Hiervon entfallen auf das Gebiet des Memelstroms 97 492 qkm oder 31,3 %, des Pregelstroms 15 030 qkm oder 4,8 % und der Weichsel 198 510 qkm oder 63,9 %. Das zwischen Pregel- und Weichselstrom eingeschobene Gebiet der Passarge nebst Nachbarflüssen umfaßt 4607 qkm, der ausgeschlossen gebliebene Rest der samländischen Halbinsel 1499 qkm. Bei Hinzurechnung dieser Flächen beläuft sich das gesammte von den Hauptwasserscheiden umschlossene Gebiet auf 317 138 qkm. Unter den Strömen, deren Gebietsfläche ganz oder theilweise zu Norddeutschland gehört, steht die Weichsel in Bezug auf die Größe des Zuflußgebiets an erster Stelle; ihr Gebiet übertrifft das des Rheins um mehr als ein Fünftel. Das Memelstromgebiet steht um etwas weniger als ein Fünftel des Flächeninhalts hinter dem Oderstromgebiet zurück, ist aber mehr als doppelt so groß wie das Weserstromgebiet.

Die geographischen Koordinaten der äußersten Grenzpunkte nach den vier Himmelsrichtungen, sowie die Entfernungen in Bogenlänge, auf dem Meridiankreis und auf dem Parallelkreis gemessen, sind in der ersten Tabelle auf S. 8 zusammengestellt. Der Südpunkt des Weichselstromgebietes und zugleich des Gesammtgebietes liegt beim Uzsokpasse im Karpathischen Waldgebirge in Nähe der Sanquelle auf der galizisch-ungarischen Grenze. Der Nordpunkt fällt mit dem Dohnasberge im Radaunegebiet nordwestlich von Neufahrwasser zusammen. Der Westpunkt, zugleich derjenige des Gesammtgebietes, wird an der Grenze von Westpreußen und Pommern im Brahequellgebiet südlich von Rummelsburg erreicht, während der Ostpunkt auf der Podolischen Platte nahe an der Quelle des Bug liegt. — Der Südpunkt des Memelstromgebietes hat eine etwas unsichere Lage innerhalb des Polesje im Szczara-Quellgebiet, etwa 30 km westlich vom Wygonowskisee. Der Nordpunkt gilt zugleich für das Gesammtgebiet und liegt auf der Vorstufe zwischen der Samogitischen Hochfläche und der Ostseeküste im Mingegebiet nördlich von Salanty. Den westlichsten Punkt erreicht das Memelgebiet an der Haffküste bei Labiau, den Ostpunkt in Hochlitauen (Wiljagebiet) etwa 60 km nördlich von Minsk, zugleich den östlichsten Punkt des Gesammtgebietes. — Für das Pregelstromgebiet liegt der Südpunkt bei den Allequellen, etwa 8 km nordwestlich von Neidenburg, der Nordpunkt an der Kackschen Balis zwischen den Parallelstrecken der Szeszuppe und oberen Inster, der Westpunkt unweit der Gilgenburger Seen und der Ostpunkt östlich vom Wisztyter See in Russisch-Polen.

Die zweite Tabelle auf S. 8 enthält die Seitenlängen der sphärischen Trapeze, welche aus den das Flußgebiet tangirenden Meridianen und Breitenkreisen gebildet sind, den Inhalt der von den Trapezen umschlossenen Kugelflächen und das Verhältniß der Stromgebietsflächen zu diesen Kugelflächen, in Prozenten der letzteren ausgedrückt.

| Grenzpunkte | | Breite (nördliche Breite) | Länge (östliche Länge) | Unterschied |
|---|---|---|---|---|
| Gesammtgebiet | Südpunkt | 49° 0′ 0″ | 40° 33′ 0″ | 7° 7′ 50″ in der Breite |
| | Nordpunkt | 56° 7′ 50″ | 39° 13′ 40″ | |
| | Ostpunkt | 54° 23′ 0″ | 45° 39′ 0″ | 10° 59′ 20″ in der Länge |
| | Westpunkt | 53° 57′ 0″ | 34° 39′ 40″ | |
| Memelgebiet | Südpunkt | 52° 35′ 0″ | 43° 11′ 0″ | 3° 32′ 50″ in der Breite |
| | Nordpunkt | 56° 7′ 50″ | 39° 13′ 40″ | |
| | Ostpunkt | 54° 23′ 0″ | 45° 39′ 0″ | 6° 52′ 40″ in der Länge |
| | Westpunkt | 54° 53′ 40″ | 38° 46′ 20″ | |
| Pregelgebiet | Südpunkt | 53° 24′ 40″ | 37° 52′ 30″ | 1° 32′ 40″ in der Breite |
| | Nordpunkt | 54° 57′ 20″ | 39° 57′ 40″ | |
| | Ostpunkt | 54° 21′ 30″ | 40° 33′ 40″ | 2° 49′ 0″ in der Länge |
| | Westpunkt | 53° 29′ 20″ | 37° 44′ 40″ | |
| Weichselgebiet | Südpunkt | 49° 0′ 0″ | 40° 33′ 0″ | 5° 28′ 10″ in der Breite |
| | Nordpunkt | 54° 28′ 10″ | 36° 6′ 10″ | |
| | Ostpunkt | 49° 49′ 40″ | 42° 50′ 10″ | 8° 10′ 30″ in der Länge |
| | Westpunkt | 53° 57′ 0″ | 34° 39′ 40″ | |

| Längen- und Flächenbezeichnung | | Gesammtgebiet | Memelgebiet | Pregelgebiet | Weichselgebiet |
|---|---|---|---|---|---|
| Bogenlänge des Breitenkreises | im Südpunkt | 804 km | 466 km | 187 km | 598 km |
| | im Nordpunkt | 683 km | 428 km | 180 km | 530 km |
| | im Mittel | 744 km | 447 km | 184 km | 564 km |
| Bogenlänge des Meridians | | 793 km | 395 km | 172 km | 608 km |
| Umschlossene Kugelfläche | | 589 992 qkm | 176 565 qkm | 31 648 qkm | 342 912 qkm |
| Stromgebietsfläche | | 311 032 qkm | 97 492 qkm | 15 030 qkm | 198 510 qkm |
| Gebietsfläche: Kugelfläche | | 53 % | 55 % | 48 % | 58 % |

Das Memel- und Weichselstromgebiet lagern sich beide hauptsächlich längs der von Südost nach Nordwest gerichteten Diagonale ihres sphärischen Trapezes. Das Memelstromgebiet verjüngt sich von etwa 300 km Querausdehnung im Quellgebiete keulen- oder birnenförmig auf etwa 140 km an der Mündung und erreicht dabei eine Längenausdehnung von etwa 450 km. Das Weichselstromgebiet vermindert auf eine Länge von 480 km die Querausdehnung schwach trapezförmig von etwa 440 km im Quellgebiete auf etwa 320 km in der Nähe der russisch-deutschen Reichsgrenze. Hier erfahren beide Stromgebiete durch die Einschiebung der in das Frische Haff entwässernden Flußgebiete eine erhebliche Verminderung der Breite, welche beim Gebiete des Memelstroms eine Einschnürung auf 80 km Breite, bei dem der Weichsel einen sprungartigen Absatz von 320 auf 140 km Breite bewirkt. An dieser Stelle erscheint dem schwach trapezförmigen Viereck des ausländischen Weichselstromgebiets eine ebensolche kleinere Figur aufgesetzt, welche die deutsche Gebietsfläche in sich begreift. Dieses vornehmlich in Westpreußen liegende Theilgebiet der Weichsel vermehrt auf 150 km Länge seine Breite von 140 km an der Reichsgrenze auf etwa 160 km

quer zur Mündung. Durch Hinzufügung des in nord-südlicher Richtung rd. 110 km breiten und in ostwestlicher Richtung rd. 136 km langen Pregelstromgebiets wäre das Memelstromgebiet weit besser abgerundet — eine Andeutung dafür, daß beide noch in jüngster geologischer Vergangenheit ein gemeinsames Ganzes gebildet haben.

Das Gesammtgebiet hat die Haupterstreckung mehr von Südwest nach Nordost, weil von Nordwest die Ostseebucht und von Südost das Polesje weit eingreift, so daß der Berührungspunkt des Weichsel-, Memel- und Dnjeprgebiets nur etwa 300 km von der Küste des Kurischen Haffs entfernt liegt. Die nordwestliche Lücke in dem das Gesammtgebiet umschreibenden Trapeze nehmen die Ostsee und das westlich anschließende pommersche Küstengebiet ein. Die Südwestecke füllt nördlich das Odergebiet und südlich das Donaugebiet aus. Der Südpunkt ist zugleich Berührungspunkt des Weichsel-, Donau- und Dnjestrgebiets. Letzteres reicht etwa bis zum Ostpunkte des Weichselgebiets. Von da an umspannt das Dnjeprgebiet den Ostrand des Weichselgebiets, sowie den Süd- und Ostrand des Memelgebiets. Erst an seiner Nordost- und Nordgrenze folgen die Gebiete der in den russischen Ostseeprovinzen mündenden Gewässer Düna, Kurische Aa und Windau, zuletzt ein schmaler Streifen des kurländischen und ostpreußischen Küstengebiets.

## II. Zug der Hauptwasserscheiden.

Die vorherrschende Größe des Weichselstromgebietes, welches das Memelstromgebiet doppelt und das Pregelstromgebiet dreizehnfach übertrifft, läßt es begründet erscheinen, daß wir zunächst den Verlauf der Hauptwasserscheide des Weichselgebiets betrachten, sodann die Wasserscheiden des Memel- und des Pregelgebietes, soweit nicht für die Berührungslinien der drei Gebiete bereits vorher eine Beschreibung gegeben ist.

### 1. Hauptwasserscheide des Weichselstromgebiets.

Den größten Theil der Westgrenze des Weichselstromgebiets bildet die Berührungslinie zwischen Oder- und Weichselgebiet, die im Oderwerke (Bd. I S. 6/7) kurz beschrieben ist. Ihr Südpunkt liegt in den Westbeskiden unweit der Weichselquellen auf dem Ochozditostocke bei 49° 33′ n. Br. und 36° 37′ ö. L., wo im Zuge der europäischen Hauptwasserscheide die Gebiete der Weichsel, Oder und Donau zusammentreffen. Dieser wichtige hydrographische Knotenpunkt besitzt annähernd dieselbe geographische Länge wie die Weichselmündung, und der westliche Zweig der Hauptwasserscheide zeigt einen viel schlankeren Verlauf als der weit nach Osten ausbiegende östliche Zweig, den wir unten näher betrachten. Jener westliche Zweig verläßt das Oderstromgebiet erst auf dem Kamme des Pommerschen Landrückens in Nähe der Brahe-Quellseen. Während die Wasserscheide bis dahin vorwiegend nordwärts mit geringer Abweichung gegen Westen gerichtet war, wendet sie sich von dem Westpunkte des Weichselstromgebietes ab, dem Kamme des Landrückens folgend, gegen Nordosten bis nahe zur Danziger Bucht.

Auf dieser Strecke trennt sie die Gebiete der Küstenflüsse Wipper, Stolpe und Leba von den zur preußischen Unteren Weichsel fließenden Gewässern (Brahe, Schwarzwasser, Ferse) und von der Radaune, deren Wasser durch die Mottlau nach der Todten Weichsel geleitet wird. Der Nordpunkt des Weichselgebiets, der Dohnasberg (+ 206 m) liegt nur etwa 10 km von der Ostseeküste entfernt. Von ihm senkt sich die Wasserscheide rasch nach Südosten und erreicht die Küste der Danziger Bucht bei Neufahrwasser.

Der östliche Zweig der Hauptwasserscheide verläuft vom Ochozdito bis zum Uzsokpasse, soweit er das Weichsel- vom Donaugebiete trennt, zunächst auf dem Hauptkamme der Westbeskiden, sodann über die Zentralkarpathen, die Niedere Tatra und das Leutschauer Gebirge, durch die Ostbeskiden und das Karpathische Waldgebirge in der Aequatorialrichtung auf etwa vier Längengrade, während die Abweichung in der Meridianrichtung nach Süden nur etwa $^1/_2$ Breitengrad beträgt. Man kann also den auf Bl. 1 im Längenschnitte näher dargestellten Verlauf in den Karpathen im Allgemeinen als west-östlich ansehen. Die das Dnjestrgebiet abgrenzende Scheidelinie, welche das Karpathische Waldgebirge und die Podolische Platte durchquert, ist in der Hauptsache von Westsüdwest nach Ostnordost gerichtet. Erst im Flachlande tritt entschiedene Nordrichtung ein, bis die südwestlich ziehende Preußische Seenplatte erreicht wird.

Vom Ochozdito (+ 894 m) aus steigt die Hauptwasserscheide, nachdem sie den Zwardonpaß (+ 673 m) überschritten hat, auf eine kurze Strecke südlich bis zum Raczagipfel (+ 1236 m) und lenkt hier in die aequatoriale Kammrichtung der Westbeskiden ein, die von $49^1/_2{}^0$ n. Br. wenig abweicht. In der Babiagura erreicht sie hier den höchsten Punkt (+ 1725 m), in dem westlich davon liegenden Glinapasse (+ 809 m) und dem weiter östlich liegenden Beskidpasse (+ 703 m) die tiefsten Einsattelungen. Bald nach Ueberschreitung des Beskidpasses wird die ostwärts weiter streichende Kammlinie der Westbeskiden bei der Bukovinakuppe von der Wasserscheide in südlicher Richtung verlassen.

Diese verfolgt nunmehr den Meridian $37^1/_2{}^0$ ö. L. und überkreuzt auf ihrem Wege zu den Zentralkarpathen den tief eingesenkten Neumarkter Thalkessel (+ 655 m), wo mooriges Gelände die westlich zur Waag und Donau fließende Arva vom oberen Dunajecgebiete trennt. Am Volovec (+ 2065 m) erreicht die Wasserscheide den Kamm der Liptauer Alpen und geht über den Lilijowepaß auf den scharfen Felsengrat der Hohen Tatra über. Da die östlichen Zentralkarpathen von den Geschwisterflüssen Dunajec und Poprad umspannt werden, so verläßt die Hauptwasserscheide bei der Cubrinaspitze (+ 2435 m) wieder den west-östlich streichenden Hauptkamm der Hohen Tatra und biegt auf einem Querkamme südwärts um nach der Furcolaspitze (+ 2437 m). Von da sinkt sie rasch hinab in das Poprader Längenthal, das die beiden parallel gerichteten Gebirgsketten der Hohen und Niederen Tatra von einander trennt und gegen Westen von der Waag, gegen Osten vom Popper durchflossen wird (Sattelpunkt unweit Csorba + 898 m). In geringer Entfernung vom Popper zieht die Hauptwasserscheide über die Vorberge der Niederen Tatra (Kozi-Kamen + 1243 m) in west-östlicher Richtung nahe am 49. Breitengrad bis zu der das Leutschauer Gebirge abtrennenden Einsattelung unweit der Stadt Poprad, wo ein flacher Rücken (+ 575 m) den

Popper von dem zur Theiß fließenden Hernad trennt. Ihren höchsten Punkt auf der Kammlinie des Leutschauer Gebirges bildet die Kuligura (+ 1252 m), bei welcher Kuppe der Abfall nach einer + 601 m hohen Thalsenke beginnt, welche links das Wasser zum nahen Poprad, rechts durch die Tarcza zur Theiß sendet und von der Eisenbahnlinie Kaschau—N.-Sandec durchzogen wird. Hier überschreitet die Hauptwasserscheide den Pjeninischen Klippenzug und steigt dann auf einem Seitenaste nach dem Hauptkamme der Ostbeskiden.

Nachdem also der Beskidenkamm auf 87 km Länge verlassen und eine durchschnittlich 42 km breite, den höchsten Theil der Zentralkarpathen umfassende Fläche dem Weichselstromgebiete hinzugefügt worden ist, nimmt an der Mincolkuppe (+ 1157 m) die Hauptwasserscheide wiederum ihre frühere Aequatorialrichtung in etwa 49½° n. Br. auf. Im weiteren Verlaufe werden die Zuflüsse der Wisloka von denen der Theiß abgegrenzt; die Bergzüge des Flysch sind hier aber schräg zur östlich ziehenden Scheidelinie gerichtet, die auf den Verbindungsrücken vom einen zum anderen übergeht. Dieser niedrigste Theil des Gebirges besitzt als tiefste Einsattelungen den Dujawapaß (+ 559 m) und Duklapaß (+ 502 m), zwischen denen die höchste Erhebung am Jaworyskagipfel nur + 740 m beträgt. Oestlich vom Duklapasse macht sich die hernach im Karpathischen Waldgebirge scharf hervortretende Südostrichtung der Bergzüge bereits deutlich geltend. Die Hauptwasserscheide steigt nunmehr wieder an (Kamjengipfel + 863 m, Lupkowpaß + 584 m), besonders auf dem Hauptkamme des Waldgebirges (Kaliczgipfel + 1335 m, Uzsokpaß + 859 m), der die Zuflüsse der Theiß von denen des San scheidet. Nahe beim Uzsokpasse in Nähe der Sanquelle liegt auf 49° n. Br. und 40° 33′ ö. L. der Südpunkt des Weichselstromgebietes.

Am Südpunkte verläßt die Hauptwasserscheide den Hauptkamm des Waldgebirges und damit das Donaugebiet, da die nordwärts lagernden Parallelketten einerseits nach dem San (Weichselgebiet), andererseits nach den Nebenflüssen des Dnjestr Vorfluth haben. Auf diesen satteldachförmigen, wie mit dem Lineal gezogenen, gegen Nordwest gerichteten Parallelketten umzieht die Wasserscheide, vom einen zum anderen Bergzuge überspringend, das Quellgebiet des Dnjestr bis Dobromil, wo die Höhen sich gegen das Flachland der Podolischen Platte abzudachen beginnen. Von Dobromil bis Rudki läuft sie annähernd parallel mit dem Dnjestr gegen Osten (Durchschnittshöhe + 300 m, tiefster Punkt + 275 m) und ist gegen das zum San abwässernde Wiszniagebiet stellenweise so undeutlich ausgeprägt, daß für die hier mehrfach geplante Kanalverbindung keine Scheitelhaltung erforderlich wäre, sondern das Speisewasser aus dem Dnjestr entnommen werden könnte. Von Rudki steigt sie langsam gegen Norden auf den flachen Kamm (+ 396 m) des Lemberg—Lubliner Hügellandes und begleitet alsdann dessen südöstliche Richtung bis jenseits Lemberg, wo dieser Höhenzug vom + 350/450 m hohen Nordrande der Podolischen Platte abzweigt. Dem zum kesselförmigen Bug-Styr-Becken steil abfallenden Plattenrande folgt die Wasserscheide gegen Osten, oft dicht neben der Kante des Abfalles, bis zu einer die Quellen der Zloczowka und des Bug umschließenden Einbuchtung. Dort liegt der Ostpunkt des Stromgebiets auf 49° 49′ 40″ n. Br. und 42° 50′ 10″ ö. L.

Bei Bialykamjen fällt die Hauptwasserscheide rasch am Steilrande der Podolischen Platte hinab nach dem etwa 150 m tiefer liegenden, halbkreisförmig von der Platte und jenem nordwestlichen Ausläufer (Lemberg—Lubliner Hügelland) begrenzten Becken, dessen westlicher Theil die Zuflüsse des Bug auffammelt, während die Gewässer des östlichen Theiles vom Styr zum Dnjepr geführt werden. Zwischen diesen beiden Geschwisterflüssen zieht die Wasserscheide innerhalb des Beckens durch zumeist niedriges Flachland (Durchschnittshöhe + 230 m) gegen Norden nach der aus Gebilden der Kreideformation aufgebauten Bodenschwelle zwischen Sokal und Wladimir-Wolynsk, welche das Bug-Styr-Becken gegen das ausgedehnte Flachland des Polesje abschließt. Während sich die höchsten Punkte hier noch etwas über + 260 m erheben, nimmt die Höhenlage der nordwärts ziehenden Wasserscheide von + 170 m im südlichen Theile des Polesje langsam bis zu + 146 m auf der nahe am 52. Breitengrade gelegenen Mittellinie ab, wo der Dnjepr-Bug-Kanal gekreuzt wird. Dabei weicht die Scheidelinie des Dnjepr- und Weichselgebietes am weitesten aus ihrer Nordrichtung gegen Westen ab in Nähe des Prypetquellsumpfes, der nur 2,5 km vom Steilrande des bloß 10 m tiefer liegenden Bugthales bei Zbereze absteht. Vom Kreuzungspunkte des Dnjepr-Bug-Kanals hält die Wasserscheide Richtung gegen Nord-zu-West ein bis zu dem die Nordwestecke des Polesje bildenden Sumpfgebiete des Bialowjezer Urwaldes (+ 150/180 m), aus dem die Jasiolda zum Prypet, die Lesna zum Bug und die Quellbäche des Narew abfließen. Auf der dieses Sumpfgebiet nordwärts besäumenden, bis zu + 252 m hohen Bodenschwelle liegt unweit Chrustowo der Berührungspunkt des Dnjepr-, Weichsel- und Memelstromgebiets, wo die Grenzlinie des Weichselgebiets ihre bisherige Eigenschaft als europäische Hauptwasserscheide einbüßt und gänzlich in das Zuflußgebiet der Ostsee eintritt.

Zwischen den Gebieten des Oberen Njemen nnd Narew folgt sie der vom hydrographischen Knotenpunkte bei Chrustowo gegen Nordwesten nach Sokulka ziehenden Bodenschwelle nur am Anfange und am Ende, da die in den Njemen fließende Swislocz westlich von diesem niedrigen Höhenzuge entspringt und die Wasserscheide zu einer Ausbuchtung in das Bialystoker Flachland nöthigt (+ 180 m). Von den + 230/240 m hohen sandigen Anhöhen bei Sokulka fällt sie langsam nach der Augustower Senke, in welcher die Scheitelhaltung des durch Czarna-Hancza und Netta den Njemen (Memelstrom) mit der Bjebrza und dem Narew verbindenden Augustowskikanals auf + 126 m liegt. Dabei nähert sie sich dem Njemen unweit Grodno auf 12 km im tief eingeschnittenen Bruche bei Jaginty, das gegen Osten vom Popiliabache nach der unterhalb Grodno mündenden Lososna, gegen Westen vom Nurkabache nach der Bjebrza durchflossen wird (Thalwasserscheide zwischen Popilia und Nurka + 128 m). Nördlich von Augustuw ersteigt sie allmählich den Scheitel des Preußischen Landrückens, der im Nordwesten der russischen Gouvernementshauptstadt Suwalki seine umfangreichste hohe Anschwellung hat. Wo die Gebiete des Weichsel-, Memel- und Pregelstroms zusammenstoßen, liegt hier der höchste Punkt des Narewgebietes bei Prawylas (dicht an der Reichsgrenze) auf + 294 m.

Von diesem Berührungspunkte unserer drei östlichen Stromgebiete läuft die nunmehr das Weichselgebiet vom Pregelgebiete trennende Wasserscheide im All-

gemeinen, entsprechend der Richtung des Landrückens, nach Südwesten. Ihr Lauf ist jedoch stark ausgezackt, da sie über regellos zerstreute Kuppen hinweg die mit Wasserflächen oder Mooren angefüllten becken- und rinnenförmigen Vertiefungen umgehen muß. Unbestimmt ist aber ihre Lage nur in den die tiefste süd-nördliche Bodensenke ausfüllenden großen Seen Masurens, die durch den Pissek nach dem Narew und durch die Angerapp nach dem Pregelstrome Abfluß haben; unter gewöhnlichen Verhältnissen bildet dort die Seeenge an der Kullabrücke zwischen dem Jagodner und Löwentin-See (+ 116 m) den Scheidepunkt des Abflusses. Die zahlreichen Ein- und Ausbuchtungen der Wasserscheide entsprechen abwechselnd je einem der zum Weichsel- oder Pregelstromgebiete gehörigen Wasserläufe. Auf die der Rominte (Pregelgebiet) entsprechende Einbuchtung folgt die Ausbuchtung, welche der Rospuda (Weichselgebiet) entspricht, auf die Einbuchtung der Goldap (Pregelgebiet) die Ausbuchtung des Lyckflusses u. s. w. Am schärfsten ist dies ausgeprägt bei der im Sensburger Kreise weit vorspringenden Einbuchtung der Deine-Seenkette (Pregelgebiet), auf welche die spitz zulaufende Ausbuchtung einer nach dem Kruttinnafließe (Weichselgebiet) entwässernden Seenkette folgt.

Nachdem die Wasserscheide die das Sensburger Hügelland vom Höckerlande trennende Bodensenke überschritten hat, erreicht sie den hydrographischen Knotenpunkt zwischen Neidenburg und Osterode, von dem eine Reihe von Wasserläufen zum Narew, zur Unteren Weichsel, zur Passarge und zum Pregelstrome abfließen (Durchschnittshöhe + 230 m). Die von hier gegen Nordwesten über das sogenannte Oberland nach den Trunzer Bergen und zuletzt mit steilem Abfall zur Küste des Frischen Haffes führende Wasserscheide begrenzt auf dieser letzten Strecke die Gebiete der Passarge und Baude, welche nebst denen des Frisching und einiger kleinen Küstenbäche, die gleichfalls in das Frische Haff münden, sich dreieckförmig zwischen Weichsel- und Pregelgebiet einschieben.

Die Länge der Hauptwasserscheide, vom Ochozditostocke ab gerechnet, beträgt für den westlichen Zweig bis zur Danziger Bucht 1225 km, wovon 1045 km auf die Grenzlinie gegen das Odergebiet, 180 km auf diejenige gegen das pommersche Küstengebiet entfallen. Der weit nach Osten vorspringende östliche Zweig hat vom Ochozdito bis zum Frischen Haffe eine Länge von 2445 km, und zwar beträgt die Länge der Grenzlinie gegen das Donaugebiet 528 km, gegen das Dnjestrgebiet 428 km, gegen das Dnjeprgebiet 605 km, gegen das Memelstromgebiet 286 km, gegen das Pregelstromgebiet 463 km und gegen das Küstengebiet des Frischen Haffes 135 km. — Die Gebirgstrecke der Wasserscheide ist von Teschen bis Dobromil 690 km lang (44 km liegen westlich vom Ochozdito), also nur mit 19 % an der Gesammtlänge betheiligt. Von der Flachlandstrecke entfallen im Westen 410 km auf die Polnisch-schlesische Platte, im Osten 310 km auf das Lemberg—Lubliner Hügelland und die Podolische Platte. Von der übrig bleibenden eigentlichen Flachlandstrecke gehören 770 km zum westlichen und 1490 km zum östlichen Zweige der Wasserscheide des Weichselstromgebietes. — Die wichtigsten Nebenflüsse der Weichsel, welche ihr Gebiet bis an die Hauptwasserscheide vorschieben, sind nachstehend in der Reihenfolge aufgezählt, wie sie

von den Weichselquellen aus auf einander folgen. Die Länge des ihrem Theilgebiete zufallenden Stückes der Hauptwasserscheide ist in Klammern beigefügt:

auf der linken Seite

Przemsza (127 km), Pilica (265 km), Bzura (113 km), Brahe (296 km), Schwarzwasser (24 km), Radaune (83 km),

auf der rechten Seite

Sola (85 km), Skawa (41 km), Raba (4 km), Dunajec nebst Poprad (232 km), Wisloka (76 km), San nebst Wislok (364 km), Bug (745 km), Narew (157 km), Bjebrza nebst Lyckfluß (302 km), Pissek (99 km), Omulef (152 km), Soldau (27 km), Drewenz nebst Oberländischem Kanal (90 km), Elbingfluß (77 km).

## 2. Hauptwasserscheide des Memelstromgebiets.

Als Ausgangspunkt für die Betrachtung der Hauptwasserscheide des Memelstromgebiets nehmen wir ihren Schnittpunkt mit der Mittelachse des Thalzuges an, den vom Polesje aus zunächst der Quellbach Losza und sodann der Obere Njemen verfolgt. Er liegt im Sumpfgebiete des Polesje mit etwa + 170 m Meereshöhe auf rd. 45° 12′ ö. L. und rd. 53° 20′ n. Br. Der linksseitige Zweig erreicht sehr bald das bis zum Rande des Polesje vorspringende Nowogrudeker Hügelland und steigt auf demselben, gegen Westen ziehend, bis zu + 236 m Meereshöhe. In Nähe der oberen Szczara wendet sich jedoch die als europäische Hauptwasserscheide wirkende Scheidelinie zwischen Memel- und Dnjeprgebiet wiederum nach dem Polesje zurück und beschreibt einen großen Bogen durch dieses sandig-sumpfige Gelände bis zum Berührungspunkte mit dem Weichselgebiete unweit Chrustowo. Auf diesem Wege wird die auf + 154 m liegende Scheitelhaltung des Oginskikanals im Wygonowskisee gekreuzt (vergl. S. 5) und, 30 km weiter westlich, der Südpunkt des Memelstromgebiets in 52° 35′ n. Br., 43° 11′ ö. L. erreicht. Die Fortsetzung des Zugs der Wasserscheide zwischen Memel- und Weichselgebiet ist bereits auf S. 12 beschrieben.

Der rechtsseitige Zweig der Hauptwasserscheide gelangt ebenfalls aus dem Polesje ziemlich bald auf den festen Boden der nordwärts ziehenden Bodenschwelle des Oszmianyer Hügellandes und ihrer bis + 343 m hohen Fortsetzung, die im Norden der Gouvernementshauptstadt Minsk nach der Hochlitauischen Hochfläche führt. An der tiefen Einsattelung zwischen der Abzweigungstelle des (längs der Minsk—Wilnaer Eisenbahn gegen Westnordwest streichenden) Oszmianyer Hügellandes einerseits und jener Bodenschwelle andererseits entspringen in geringem Abstande von einander mehrere Seitengewässer des Oberen Njemen, der Wilja, des Prypet und der Oestlichen, in den Dnjepr mündenden Berezyna. Auch weiter nördlich wird die Bodenschwelle mehrfach von Einsattelungen durchfurcht, die nach beiden Seiten Wasserläufe entsenden, besonders im Quellgebiete der Wilja und Oestlichen Berezyna. Die hierdurch verursachten Ein- und Ausbuchtungen der Wasserscheide unterbrechen die bis zum Berührungspunkte mit dem Dünagebiet gegen Norden führende Richtung in zumeist schlanken Linien, wobei unweit der Dzwinosaquelle

der Ostpunkt des Memelstromgebietes in 54° 23′ n. Br. und 45° 39′ ö. L. erreicht wird.

An diesem in Nähe des Serweczsees befindlichen Berührungspunkte verliert die Wasserscheide ihre den Zufluß der Ostsee und des Schwarzen Meeres trennende Eigenschaft und lenkt in die Aequatorialrichtung beiderseits des 55. Breitengrades ein, welche nach Westen durch das Seengebiet der Hochfläche von Hochlitauen führt. Mit bogenförmigem Umschwenken um das Quellgebiet der Disna in die Meridionalrichtung des 44. Längengrades gelangt die Wasserscheide nach der Litauischen Seenplatte. Aus der seenreichen Hügellandschaft im Südwesten von Dünaburg, wo ihr höchster Punkt auf + 204 m Meereshöhe liegt, westlich fortschreitend, erreicht sie dann in der Njewiazasenke, deren Thalweg gegen Süd-zu-West von der Njewiaza zum Unteren Njemen, gegen Norden von den Ursprungsgewässern der Kurischen Aa durchflossen wird, bei Ponjewicz einen die + 50 m-Linie nur wenig übersteigenden Sattelpunkt. Zwischen jener Senke und der Ostseeküste liegt in einer Ausdehnung von $2^1/_2$ Längengraden die Samogitische Hochfläche, auf welcher die Wasserscheide nochmals + 254 m Höhe erreicht. Die ziemlich tief in die Hochfläche einschneidenden Thalzüge der beiderseitigen Abflüsse zwingen die Wasserscheide zu mehreren Ein- und Ausbuchtungen, welche zur Linken die Quellgebiete der Dubisa, Jura und Minge, zur Rechten die Quellgebiete der Windau und ihrer Nebenbäche umschließen. Beim Ausbiegen um die Quellen der Minge gelangt sie zum Nordpunkte des Memelstromgebiets in 56° 7′ 50″ n. Br., 39° 13′ 40″ ö. L. neben einer gegen Norden von der Erla zum Bartaufluſſe, gegen Süden von der Salanta und weiterhin von der Minge durchflossenen, tief eingeschnittenen Thalsenke. Nachdem diese Senke bei Salanty überschritten worden ist, bleibt die Wasserscheide unmittelbar am rechtsseitigen Rande des südwärts gerichteten Mingethales, dessen geringer Abstand von der Ostsee und dem Kurischen Haffe im Küstengebiete (außer der bei Memel mündenden Dange) nur ganz unbedeutenden Wasserläufen Raum gewährt. Der Endpunkt liegt am Kurischen Haff neben der Mündung des Atmathstromes.

Die Länge des linksseitigen Zweiges der Hauptwasserscheide, vom Ausgangspunkte im Njemenquellgebiete ab gerechnet, beträgt 910 km, die des rechtsseitigen Zweiges 1215 km, die ganze Länge also 2125 km. Hiervon entfallen auf die Grenze gegen das Pregelstromgebiet 296 km, gegen das Weichselstromgebiet 286 km, gegen das Dnjeprgebiet 683 km, gegen das Dünagebiet 305 km, gegen das Gebiet der Kurischen Aa 230 km, gegen das Windaugebiet 202 km und gegen das Küstengebiet 123 km. — Die Theilgebiete der wichtigeren Nebenflüsse legen sich in nachstehend verzeichneter Ausdehnung an die Hauptwasserscheide:

auf der linken Seite:

Szczara (182 km), Zelwianka (65 km), Swisłocz (88 km), Czarna-Hancza (138 km), Szeszuppe (173 km), Nemonienstrom mit Zuflüssen (88 km);

auf der rechten Seite:

Wilja oberhalb der Zejmianamündung (336 km), Zejmiana (58 km), Swjenta (189 km), Njewiaza (150 km), Dubisa (106 km), Jura (44 km), Minge (207 km).

### 3. Hauptwasserscheide des Pregelstromgebiets.

Das Pregelstromgebiet wird nach Südosten in der auf S. 12/13 beschriebenen Weise vom Weichselgebiete begrenzt. An der Westgrenze schiebt sich zwischen beide Gebietsflächen ein von der Passarge und anderen Küstenflüssen entwässertes Dreieck, dessen Grundlinie an der Küste des Frischen Haffs liegt. Die Wasserscheide gegen das Passargegebiet läuft von dem auf S. 13 bezeichneten hydrographischen Knotenpunkte (+ 230 m) zwischen den Quellgebieten der Passarge und Alle hindurch gegen Nordosten nach dem Allensteiner Höhenlande und dort gegen Norden über das Guttstädter Hügelland (+ 179 m) nach der Heilsberger Senke, welche auf der Ostseite von der Alle, auf der Westseite von dem in die Passarge mündenden Drewenzbache durchflossen wird. Während in der Einsenkung des Allensteiner Höhenlandes die Wasserscheide auf etwa + 100 m liegt, beträgt ihre Höhenlage in der Heilsberger Senke + 90 m. Dagegen erreicht sie auf den Landsberger Höhen nochmals über + 200 m Meereshöhe, bevor der Abstieg nach dem Frischen Haffe erfolgt. Bei diesem Abstiege wird sie durch das bei Pr.-Eylau tief einbuchtende Quellgebiet des Frisching aus ihrer Nordrichtung bedeutend abgelenkt, so daß sie auf der letzten Strecke, mit dem Unterpregel nahezu parallel, gegen West-zu-Nord zieht.

Jenseits der Einmündung des Pregelstromes in das Frische Haff steigt die Wasserscheide, die hier das Küstengebiet des Samlandes abtrennt, nordwärts ziemlich rasch nach dem sogenannten Alkgebirge (+ 112 m) und fällt dann wieder langsam gegen Osten mit knieförmiger Grundrißform nach der Einmündung der Deime in das Kurische Haff. Von da verfolgt sie bis zum Quellgebiete der Inster Richtung gegen Osten mit einer flachen Einbuchtung an den Quellen der Zuflüsse des Nemonienstromes und einer flachen Ausbuchtung längs der in geringem Abstande fließenden Inster. Sowohl im westlichen Samlande, als auch in der Landschaft Nadrauen (zwischen Deime, Pregel und Nemonienbecken) läßt sich die Hauptwasserscheide nur schwer verfolgen, da kein Höhenzug das ebene Gelände unterbricht. Bis zum westlichen Rande des diluvialen Hauptthales, das von der unteren Inster durchflossen wird, erhebt sie sich allmählich auf etwa + 70 m, wogegen das auf der Scheitellinie dieses Thales gelegene Kallweller Torfbruch nur + 22 m Meereshöhe hat. Von da zieht die Scheidelinie des Pregel- und Memelgebiets über den schmalen, niedrigen Rücken zwischen den Parallelstrecken der Inster und Szeszuppe, auf welchem die Hochmoore wasserscheidend wirken, nach dem wenig über + 50 m hohen Inster-Quellgebiete, das ungefähr auf demselben Meridiane liegt wie der Berührungspunkt der drei östlichen Stromgebiete (vergl. S. 12). Auf dem Wege dahin wird sie jedoch zuerst durch eine weit zurück springende Einbuchtung, welche das Gebiet der in die Schirwindt (Nebenfluß der Szeszuppe) mündenden Rauschwe umschließt, und sodann durch eine flache Ausbuchtung um das Quellgebiet der Pissa und Rominte abgelenkt. An den Rauschwequellen ist ihre Lage unbestimmt, weil das Packledimer Moor auch nach der Pissa Abfluß hat. Während die Wasserscheide bis zu der ost-westlichen, von der unteren Pissa und Dobup durchflossenen flachen Einsenkung nur an wenigen Punkten über + 70/80 m Meereshöhe erreicht hat, steigt sie nunmehr

nach dem Hügellande des Preußischen Landrückens stärker an und liegt vom Wisztyter See bis zu jenem Berührungspunkte der drei Stromgebiete durchweg über + 250 m (höchster Punkt unweit des Hanczasees + 294 m).

Die Gesammtlänge der Hauptwasserscheide des Pregelstromgebietes beträgt 1130 km. Davon entfallen auf die Grenze gegen das Passarge- und Frischinggebiet 262 km, gegen das Küstengebiet im Samlande 109 km, gegen das Memelstromgebiet 296 km und gegen das Weichselstromgebiet 463 km. — Von der ganzen Länge entfallen auf die Theilgebiete der Inster 136 km, der Angerapp 292 km, der Alle 462 km und auf das Untere Pregelstromgebiet 240 km.

## III. Gliederung der Stromgebiete.

### 1. Gebietszuwachs der östlichen Stromgebiete.

Das Gewässernetz des Weichselstromgebietes zeigt ebenso wie bei den Stromgebieten der Oder, Elbe und Weser die Eigenthümlichkeit, daß im rechtsseitigen Flachlande sich ein bedeutender Nebenstrom selbständig entwickelt und erst mit dem Unterlaufe des Hauptstroms vereinigt. Ganz wie bei den weiter westlich liegenden norddeutschen Stromgebieten entsteht dieser Nebenstrom aus einem von Süden kommenden, gegen Westen umschwenkenden großen Flusse und einem zweiten Flusse, der am Baltischen Landrücken (bei der Weser an der Lüneburger Heide) gegen Westen entlang fließt und vorzugsweise von Norden her gespeist wird. Aus den im Kap. 5 und im Bd. III auf S. 445/6 angegebenen Gründen betrachten wir den vorzugsweise von der Preußischen Seenplatte gespeisten Narew als Hauptfluß und den Bug als seinen übrigens gleichwerthigen Nebenfluß. Ihre gemeinsame Gebietsfläche ist bei der Einmündung des Narew in die Weichsel an der Zusammensetzung des Stromgebiets mit 46,2% betheiligt. Unterhalb dieser Mündung, welche einen wichtigen Abschnitt des Stromlaufes bezeichnet, umfaßt die Fläche des Unteren Weichselgebiets nur noch 19,9% des gesammten Stromgebietes. Der rechtsseitige Gebietsantheil überwiegt in Folge dessen erheblich über den linksseitigen, so daß nach Aufnahme des Narew das Verhältniß der rechts zur links gelegenen Gebietsfläche 80,6 : 19,4 = rd. 4,2 : 1 beträgt. An der Unteren Weichsel gleicht es sich wieder einigermaßen aus, bis zur Mündung auf 72,7 : 27,3 = rd. 2,7 : 1. (Vergl. Tabellenband S. 10.)

Beim Memelstromgebiete sehen wir ebenfalls eine gewisse Zweitheilung, indem die von rechts einmündende Wilja bei Kowno 33,8% des Flächeninhaltes hinzubringt. Das Gebiet des Unteren Memelstroms tritt dann noch mit 27,8% der ganzen Gebietsfläche hinzu. Hier betragen die Verhältnißzahlen zwischen der rechten und linken Seite an der Vereinigungstelle bei Kowno 65,6 : 34,4 = rd. 1,9 : 1 und an der Mündung des Atmathstromes fast ebenso viel. Dabei muß man beachten, daß im Weichselgebiete schon oberhalb der Narewmündung das rechtsseitige Gebiet weit größer als das linksseitige ist, wie die bildliche Darstellung auf Bl. 12 zeigt, wogegen nach Bl. 11 im Memelstromgebiete oberhalb der Wiljamündung auf der linken Seite eine etwas größere Gebietsfläche als auf der rechten Seite liegt. — Noch viel mehr ist dies der Fall beim



BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

Pregelstromgebiete, da die linksseitigen Zuflüsse, namentlich Angerapp und Alle, über 82 % der gesammten Gebietsfläche hinzubringen. Wäre diese Fläche, die erst in der jüngsten geologischen Vergangenheit ein selbständiges Stromgebiet geworden ist, noch mit dem Memelstromgebiete vereinigt, so würde das Uebergewicht des rechtsseitigen über den linksseitigen Gebietsantheil erheblich kleiner sein und in noch größerem Maße das Verhältniß zwischen dem Gebiete des Unteren Memelstroms und der ganzen Gebietsfläche anwachsen.

Dies erklärt sich durch die wesentlich andere Gestaltung des Stromgebiets, wenn wir Memel- und Pregelstromgebiet als Einheit auffassen und mit dem Weichselgebiete vergleichen. Bei jenem nördlichen Stromgebiete liegt vor dem Baltischen (Preußischen und Litauischen) Landrücken ein breites Vorland, beim Weichselgebiete aber nicht. Hierdurch wird vollständig ausgeglichen, daß beim Weichselgebiete die Vereinigung des Narew mit dem Hauptstrome bereits weit oberhalb des Durchbruchs durch den Baltischen Landrücken erfolgt, beim Memelstrome dagegen die Vereinigung mit der Wilja erst, nachdem auch dieser Nebenstrom den Landrücken durchbrochen hat. Während bei der Weichsel die an sich keineswegs unbedeutenden Nebenflüsse, die unterhalb der Narewmündung hinzu kommen, auf den Abflußvorgang nicht wesentlich einzuwirken vermögen, macht sich beim Memelstrome der Gebietszuwachs unterhalb der Wiljamündung fühlbar geltend. In noch höherem Grade wäre das der Fall, wenn auch die Gewässer des Pregelstromgebietes, wie es ehemals geschah, in den Unteren Memelstrom einmünden würden.

Während also einerseits der Unterschied zwischen den ober- und unterhalb der Vereinigungstelle gelegenen Gebietsflächen beim Memelgebiete geringer als beim Weichselgebiet ist, spielt auch andererseits der Gegensatz zwischen den beiden sich vereinigenden Gewässern keine so große Rolle. Beim Weichselgebiete fließt ein Flachlandstrom mit einem aus dem Gebirge stammenden Strome zusammen, der bis zum Zusammenflusse noch mancherlei Eigenschaften seines Ursprunges bewahrt hat. Beim Memelgebiete vereinigen sich dagegen zwei Flachlandströme, die unter ähnlichen Bedingungen entstanden sind und ähnlichen Abflußvorgang besitzen. Schon die Gliederung der Stromgebiete läßt daher vermuthen, was die nähere Untersuchung bestätigen wird, daß beim Weichselgebiete die Zweitheilung des Gewässernetzes weit größere Wichtigkeit als beim Memelgebiete hat.

### 2. Eintheilung der Stromläufe und Stromgebiete in Hauptabschnitte.

Immerhin ist die Zweitheilung des Gewässernetzes wichtig genug, um für die Darstellung des Memelstromgebiets an der Vereinigungstelle des Njemen mit der Wilja einen Trennungspunkt zweier Stromstrecken anzunehmen. Einen zweiten Trennungspunkt muß man dort suchen, wo der zunächst vorwiegend westlich gerichtete Stromlauf nach Norden umbiegt und sein Durchbruch durch den Baltischen Landrücken beginnt, etwa an der Kotramündung. Zum Gebiete des Oberen Njemen rechnen wir also alle Theilgebiete bis zur Mündung der durch eine diluviale Thalsenke am inneren Rande des Landrückens fließenden Kotra mit Einschluß ihres Flußgebietes. Zum Gebiet des Mittleren Njemen,

dessen Durchbruchthal wesentlich anders geartet ist als das des oberen Stromlaufs, rechnen wir die Theilgebiete von der Kotra- bis zur Wiljamündung mit Einschluß des umfangreichen Wiljagebiets.

Beim Unteren Memelstrome würde die Thalbildung einen Trennungspunkt an jener Stelle anzunehmen nöthigen, wo der Durchbruch des Stromes durch den Willkischkener Höhenzug erfolgt, nämlich unterhalb der Juramündung. Indessen erfährt die Eigenart des Stromlaufes selbst an dieser Stelle keine so wesentliche Aenderung, wie dies beim Uebergange aus der verwilderten russischen Strecke in die sorgfältig ausgebaute preußische Strecke der Fall ist. Für die Strombeschreibung unterscheiden wir daher den Unteren Njemen bis zur Reichsgrenze vom Unteren Memelstrome in Preußen; bei den einzelnen Abschnitten der Beschreibung des preußischen Memelstromes sind die Verhältnisse der ungetheilten Strecke und der Mündungsarme je besonders betrachtet. Dagegen ist für die Gebietsbeschreibung die am Durchbruchthale gelegene Juramündung als Trennungspunkt angenommen, so daß die Gebiete der oberhalb mündenden Nebenflüsse einschließlich des Juragebiets eine erste Gruppe bilden, das unterhalb gelegene Mündungsgebiet eine zweite Gruppe, wozu wir die Landschaft rechnen, welche nach der, eine Seitenbucht des Memelstrom-Mündungsbeckens bildenden Nemonienniederung Vorfluth haben. Zu Rußland gehört nur der kleinere, hauptsächlich in die Minge entwässernde Theil des Mündungsgebiets, andererseits aber der weitaus größte Theil der ersten Gruppe (oberhalb der Juramündung). Da aus naheliegenden Gründen eine gesonderte Betrachtung der preußischen und russischen Gebietsflächen geboten war, ist für das Memelstromgebiet in Preußen jene Trennung durchgeführt, bei der Darstellung des russischen Gebietsantheils jedoch das Mingegebiet gemeinsam mit den übrigen Flußgebieten geschildert worden.

Das Pregelstromgebiet läßt sich als eine selbständig gewordene Provinz auffassen, die von der Herrschaft des Memelstromes losgetrennt ist, dem sie früher tributpflichtig war. Der überall scharf markirte diluviale Thalzug, den die untere Inster und (nach ihrer Vereinigung mit der Angerapp) der Pregelstrom durchfließt, scheidet das Gebiet daher in zwei sehr ungleiche Theile. Der viel größere linksseitige Theil umfaßt die Pillkallener Hochfläche, sowie den Nordhang des Preußischen Landrückens und sein Vorland; er wird entwässert von einer Reihe von Flüssen, die ehemals Seitengewässer des vorzeitlichen Memelstromes waren, nämlich von der oberen Inster, den linksseitigen Nebenbächen der unteren Inster, der Angerapp, Auxinne und Alle. Da die obere und untere Inster seit Abtrennung des Gewässernetzes einen einheitlichen Flußlauf bilden, sehen wir die Inster und Angerapp als Ursprungsflüsse des bei ihrer Vereinigung beginnenden Pregelstromes an und betrachten sie in besonderen Kapiteln, ebenso die Alle wegen ihrer größeren Bedeutung. Dem Pregelstrome selbst ist bei den Flußbeschreibungen das umfangreichste Kapitel gewidmet, während die Gebiete der Auxinne und der kleineren Seitengewässer in einem, das Untere Pregelstromgebiet behandelnden Kapitel der Gebietsbeschreibungen dargestellt sind.

Bei der Eintheilung des Weichselstromgebietes erinnern wir uns daran, daß der im österreichischen Schlesien entspringende und von Schwarzwasser bis zur Przemszamündung die Grenze des preußischen Oberschlesien bildende Theil

des Weichselstroms von den Anliegern im Gegensatze zur schiffbaren Weichsel (Wisla) als Kleine Weichsel (Wiselka) bezeichnet wird, und diese Unterscheidung ist wohl begründet. Zum Gebiete der Kleinen Weichsel rechnen wir alle schlesischen Landestheile, also auch den in die Przemsza entwässernden Streifen von Oberschlesien und das übrige Przemszagebiet, durch dessen Speisewasser die Schiffbarkeit der Weichsel erst ermöglicht wird. — Von der Przemszamündung bis zur Mündung des San fließt die Weichsel am Südrande des Südpolnischen Landrückens entlang und empfängt von rechts die Zuflüsse aus dem Gebirgslande, welche ihr die Eigenschaft eines großen, oft gefährlichen Stromes verleihen. — Unterhalb der Sanmündung beginnt der Durchbruch des Stromes durch den Südpolnischen Landrücken, aus dem ihm der Wjeprz und die Pilica zufließen; beide Flüsse vermögen aber nicht, wesentliche Aenderungen an der Beschaffenheit seines Abflußvorganges hervorzubringen. Dies bleibt dem Narew nebst Bug vorbehalten, deren im Frühjahre mächtige Wassermassen die Weichsel unterhalb Warschau erreichen, wo sie in das vom Narew benutzte diluviale Hauptthal einbiegt. — Daß an der Sanmündung ein Trennungspunkt zwischen der Oberen und Mittleren Weichsel anzunehmen ist, bedarf keines weiteren Wortes, zumal gleich danach der bisher als Reichsgrenze dienende Strom vollständig in das russische Reich eintritt. Ebenso muß selbstverständlich ein Trennungspunkt zwischen der Mittleren und Unteren Weichsel an der Narewmündung angenommen werden.

Die hier anfangende Zone der diluvialen Hauptthäler verläßt die Weichsel unterhalb der Brahemündung und durchbricht alsdann bis zu ihrem Mündungsbecken eine flache Einsenkung des Baltischen Landrückens. Bevor dies geschieht, ist sie aber bereits aus Russisch-Polen ausgetreten und nach Preußen übergegangen. Mit diesem Uebergange verändert sich in Folge des planmäßigen Ausbaues der Zustand des Stromes in so hohem Maße, daß ein letzter Trennungspunkt für die Strombeschreibung an der deutsch-russischen Reichsgrenze gewählt werden muß. Auch für die Gebietsbeschreibung machen wir dort (an der Mündung des Grenzbaches Tonczyna) einen Abschnitt. Mit dem im Bande IV betrachteten Gebiete der Unteren Weichsel in Preußen, wozu auch die jetzt nicht mehr in den Strom entwässernden, aber große Flächen seines Mündungsbeckens umfassenden Theilgebiete der Mottlau (Radaune) und des Elbingflusses gerechnet sind, werden gleichzeitig die nach der Tonczyna und Drewenz entwässernden russischen Landstriche behandelt.

Das übrige Gebiet der Unteren Weichsel in Rußland ist im Bd. III beschrieben. An der Mittleren und Oberen Weichsel scheidet der Strom so wesentlich von einander verschiedene Gebietsflächen, daß wir den Süd- und Nordabschnitt des Oberen, sowie den West- und Ostabschnitt des Mittleren Weichselgebiets je besonders betrachten. Ebenso mußten die Gebiete des Narew und des Bug im Bd. III getrennt behandelt werden. Nur die zum Narew entwässernde preußische Gebietsfläche (der größte Theil der masurischen Kreise in Ostpreußen) wird zusammen mit dem übrigen preußischen Weichselgebiete im Bd. IV dargestellt, desgleichen die dort entspringenden Wasserläufe: Malkiehnfließ, Lyckfluß, Pissek und die Masurischen Wasserstraßen.

## IV. Politische Zugehörigkeit.

Für die Eintheilung unseres Werkes war nach den vorstehenden Bemerkungen außer der natürlichen Gliederung der Stromgebiete auch ihre politische Zugehörigkeit maßgebend, da die preußischen Gebietsflächen und Wasserläufe viel eingehender behandelt werden konnten und mußten als diejenigen des Auslandes. Im Bd. II ist die Trennung zwischen In- und Ausland beim Memelstrome, von dessen 97 492 qkm umfassendem Gebiete nur rd. 5,4 % (5282 qkm) zu Preußen gehören, streng durchgeführt. Dagegen sind die wenigen Angaben über den geringen russischen Antheil des Pregelstromgebietes, der nur rd. 1,3 % (196 qkm) seines 15 030 qkm großen Flächeninhalts beträgt, in die Darstellung des preußischen Gebietsantheiles gelegentlich eingeflochten worden. Bei der Weichselbeschreibung ist Bd. III ganz überwiegend dem im Auslande gelegenen Stromlaufe und Stromgebiete oberhalb der deutsch-russischen Reichsgrenze gewidmet, Bd. IV dem durch Westpreußen fließenden Stromlaufe und seinem Zuflußgebiete, wovon nur eine geringe Fläche zu Rußland gehört. Da auch das preußische Narewgebiet in den Schlußkapiteln der beiden Abtheilungen des Bds. IV behandelt wird, so sind bloß die Angaben über die preußische Gebietsfläche in Oberschlesien, sowie über die Grenzstrecken der Kleinen Weichsel und Przemsza mit der Darstellung des außerdeutschen Weichselstromes, seines Stromgebiets und seiner wichtigsten Nebenflüsse vereinigt. Von dem im Ganzen 198 510 qkm umfassenden Flächeninhalt des Weichselstromgebiets gehören zu Preußen rd. 16,3 % (32 457 qkm), zu Oesterreich-Ungarn rd. 21,7 % (43 012 qkm), zu Rußland rd. 62,0 % (123 041 qkm).

Der preußische Antheil des Memelstromgebiets liegt größtentheils im Regierungsbezirk Gumbinnen. Vom Pregelstromgebiete entfallen nahezu gleich große Flächen auf die beiden ostpreußischen Bezirke (vergl. Tabellenband S. 12). Bei dem 32457 qkm umfassenden preußischen Antheile des Weichselstromgebiets, der über 1,6-mal größer als das zu Preußen gehörige Memel- und Pregelgebiet ist, kommen auf die Regierungsbezirke Marienwerder 13313, Danzig 5650, Königsberg 5493, Gumbinnen 4937, Bromberg 1739, Oppeln 1218 und Köslin 107 qkm. Zu dem 43012 qkm österreich-ungarischen Antheil gehören vom Kronlande Oesterreichisch-Schlesien 763, vom Kronlande Galizien 40104 und vom Königreich Ungarn 2145 qkm. Das Memelstromgebiet dehnt sich fast ganz in den litauisch-westrussischen Gouvernements Wilna, Kowno, Grodno und Minsk aus; nur etwas über 11 % des russischen Antheils liegen im polnischen Gouvernement Suwalki, ebenso das kleine russische Stückchen des Pregelstromgebiets. Beim Weichselstromgebiete sind dagegen überwiegend die polnischen Gouvernements betheiligt, außerdem noch die westrussischen Gouvernements Grodno mit einem großen und Wolynien mit einem ziemlich kleinen Betrage. Nach der Betheiligungsfläche geordnet, folgen die polnischen Gouvernements (die sogenannten Weichselgouvernements) in der Reihe: Lublin, Sjedlce, Warschau, Radom, Lomza, Plock, Kjelce, Petrikau, Suwalki, zuletzt Kalisch, das fast ganz im Warthegebiet liegt.

Betrachtet man die drei östlichen Stromgebiete als Einheit mit 311 032 qkm Gesammtfläche, so ist der preußische Antheil etwas größer als beim Weichsel-

gebiete (16,9 %), der österreichisch-ungarische erheblich kleiner (13,8 %), während auf Rußland der Hauptantheil in noch höherem Maße entfällt (69,3 %). Nicht annähernd in gleichem Verhältnisse hält sich jedoch der Umfang, der in unserem Werke den drei Staatsgebieten entspricht. Daß dem preußischen Gebietsantheile über die Hälfte des Inhalts der Bände II bis IV zukommt, ist selbstredend. Von dem verbleibenden Reste entfällt aber der größere Theil nicht auf die russische, sondern auf die österreichisch-ungarische Gebietsfläche. Erstens flossen für sie die Quellen der Darstellung reichlicher, und zweitens ist die Betrachtung des ausschließlich zu Oesterreich-Ungarn gehörigen Gebirgslandes, welches das eigentliche Mutterland des Weichselstromes bildet, für die Erkenntniß der Eigenart dieses wichtigsten unter den drei östlichen Strömen von besonderer Bedeutung. Aus diesem Grunde sind auch die galizischen Gebirgsflüsse im Bd. III eingehend beschrieben worden, da ihr Verhalten auf die preußische Strecke des Stromes weit größere Einwirkung ausübt als der Zufluß aus den westpreußischen Seitengewässern. Von den innerhalb Rußlands einmündenden Flüssen würden der Narew mit dem Bug eine bessere Würdigung verdienen, als diesen wichtigen Wasserläufen gegeben werden konnte, weil es an Unterlagen in genügender Vollständigkeit gebrach.

Wie ihre Gebiete und dasjenige des Njemen über die vorzeitliche Scheide des nach Westen und Osten gerichteten Abflusses der diluvialen Gewässer übergreifen, so liegen sie auch auf der Grenze zwischen den Volkstämmen Mitteleuropas und des trotz aller inneren Mannigfaltigkeit zu einem gewaltigen Ganzen vereinigten russischen Reiches. Und wie das vorwiegend von Polen bewohnte Weichselstromgebiet mit den benachbarten norddeutschen Stromgebieten größere Aehnlichkeit besitzt als mit jenen ausgedehnten Landstrichen Rußlands, die nach dem Schwarzen und Kaspischen Meere entwässert werden, so steht auch das polnische Volk seinen westlichen Nachbarn näher als den stammverwandten russischen Ostslawen. Die vorwiegend von Litauern, Weißrussen und Ruthenen bewohnten Gebiete am Njemen, oberen Narew und Bug, die vor der Theilung des ehemaligen Königreichs zu Polen gehörten, bilden nach Natur und Geschichte den Uebergang von Mitteleuropa zum weiten Osten.

Von deutschen Kolonisten besiedelt und in mehr als sechs Jahrhunderten deutsch geworden ist vornehmlich das Küstenland längs der Ostsee bis zum Baltischen Landrücken. Unter den deutschen Sprachinseln in den übrigen Gebietstheilen liegt die bedeutendste an der Hohen Tatra, von welcher der an Hochwasser reichste Nebenfluß der Weichsel stammt, also in ihrem wahren Quellgebiete. Bis zur deutschen Reichsgrenze ist aber, wie oben gesagt, die Weichsel in Oesterreich und Rußland ein polnischer Strom, wie der Njemen ein litauischer Strom ist.

Obwohl einstweilen noch durch die unabänderliche politische Trennung der Stromgebiete die Aufgabe des vielverzweigten Gewässernetzes, Länder und Völker zu verbinden, erheblich erschwert wird, deutet doch bereits die große Entwicklung der Flößerei an, welche Entfaltung der Wasserverkehr bei gutem Ausbau der Wasserläufe gewinnen könnte. So weit die Grenze des Deutschen Reiches geht, geschieht das Erreichbare, um die Ströme zur Schiffahrt nutzbar zu machen und ihren Ausschreitungen Schranken zu setzen. Möge das in den Nachbarstaaten Begonnene und Geplante zum gleichen Ziele führen!

1. Abtheilung. 2. Kapitel.

# Klimatische Verhältnisse.*)

## I. Einleitung.

Von den norddeutschen Stromgebieten haben die östlichen, welche in unserem Werke beschrieben werden, ihrer allgemeinen geographischen Lage entsprechend, am meisten Neigung zu exzessivem Klima. Zwar erscheint dessen maritimer Charakter noch immer deutlich ausgeprägt, aber der Einfluß des offenen Meeres ist auf dem weiten Wege nach Osten und Südosten doch sehr abgeschwächt worden, und die Ostsee vermag höchstens das Klima der Küstenländer, die allerdings gerade den deutschen Antheil dieser Stromgebiete bilden, etwas zu mildern.

Innerhalb der großen, hier in Frage kommenden Ländermasse sind die Temperatur-Unterschiede im Allgemeinen nur geringfügig, einmal weil die an und für sich recht mäßige Wirkung des weit entfernten Ozeans und der Ostsee sich sehr allmählich verflacht (von den Westgrenzen unserer Stromgebiete bis zu den Ostgrenzen, also längs der Breitenkreise nimmt die Temperatur im Jahresdurchschnitt kaum um $1^0$ ab), sodann weil der durch den verschiedenen Sonnenstand in nord-südlicher Richtung hervorgerufene Unterschied, der im Jahresdurchschnitt höchstens $3^0$ betragen würde, zum Theil durch den erwärmenden Einfluß der Ostsee, zum größeren Theile durch die Zunahme der Bodenerhebung im Süden, ähnlich wie beim Odergebiet, bedeutend verringert wird, endlich aber weil das Land, im Großen und Ganzen flach und eben, nur an den Südgrenzen zu großen Höhen emporsteigt, wo denn allerdings ein scharfer klimatischer Gegensatz merkbar wird.

Eine ähnliche, obwohl nicht so ausgesprochene Gleichmäßigkeit in der räumlichen Vertheilung zeigt auch der Niederschlag. Auch hier wirkt die Entfernung vom Ozean nur wenig modifizirend; schon mehr muß sich der Einfluß der Ostsee, besonders an der plötzlich nach Norden streichenden Küste geltend machen. Von einschneidender Bedeutung ist aber auch hier nur die vertikale Gliederung, und zwar derart, daß bereits geringfügigere Bodenerhebungen auffallendere Unter-

*) Die Bearbeitung dieses Abschnittes ist von dem Abtheilungsvorsteher des Königlichen Meteorologischen Instituts, Herrn Professor Dr. Kremser erfolgt. Ebenso sind die Meteorologischen Tabellen unter seiner Leitung von Beamten dieses Instituts außerdienstlich bearbeitet worden.

schiede hervorrufen, während allerdings nur die Gebirge an den Südgrenzen starke Extreme zu erkennen geben. Auch die Werthe der sonstigen klimatischen Elemente, welche der größeren Kontinentalität unserer Stromgebiete durchaus entsprechen, unterscheiden sich innerhalb derselben, mit Ausschluß der hochgelegenen Gegenden, nur wenig von einander.

Diese zahlenmäßig zumeist geringfügigen, in der Praxis aber unter Umständen doch bedeutsamen Unterschiede aus dem vorhandenen Beobachtungsmaterial herauszuschälen und zur Darstellung zu bringen, ist die hier vorliegende Aufgabe. Sie ist gerade im Hinblick auf die Geringfügigkeit der zu erwartenden Verschiedenheiten eine schwierige, da nur zu leicht durch äußere Umstände (Lage der meteorologischen Stationen, Aufstellung, Art und Ueberwachung der Instrumente u. s. w.) kleine Fehler hervorgerufen werden können, deren Maß sich schlecht oder gar nicht bestimmen läßt und die nur zu leicht mit natürlichen Differenzen verwechselt werden können. Und diese äußeren Umstände sind gerade hier um so ungünstiger, als die benutzten meteorologischen Stationen, in verschiedenen Ländern gelegen, der einheitlichen Leitung und Aufsicht, ja zum Theil der sachgemäßen Aufsicht überhaupt entbehren. Kritische Bemerkungen, Anzweifelungen und Hinweise auf Mängel werden darum gelegentlich nicht zu vermeiden sein, um Jeden in die Lage zu bringen, sich ein zutreffendes Urtheil von der thatsächlichen Genauigkeit und Zuverlässigkeit des immerhin reichen Zahlenmaterials zu bilden. Die schließlich auf Grund von Uebereinstimmungen und eingehenden Ueberlegungen gezogenen Leitlinien des aus so verschiedenartigen und -werthigen Steinen aufgebauten Mosaikbildes dürften aber ausreichend sein, die Hauptzüge der klimatischen Verhältnisse in den einzelnen Theilen der Stromgebiete ziemlich unverfälscht zum Ausdruck zu bringen. Wie in den Beschreibungen des Oder- und Elbstromgebietes ist auf die wichtigsten Elemente des Klimas, Temperatur und Niederschlag, das Hauptaugenmerk gerichtet worden, indem die vorhandenen Beobachtungen nach dieser Richtung zumeist ganz neue, selbständige Bearbeitung erfahren haben, während bei den übrigen Elementen zum großen Theil bereits vorhandene Quellen benutzt worden sind.

## II. Lufttemperatur.

### 1. Räumliche Vertheilung und jährlicher Gang.

(Monats- und Jahresmittel, Pentadenmittel.)

Die normalen Temperaturverhältnisse eines Ortes lassen sich nur auf Grund langjähriger Beobachtungen mit einer gewissen Sicherheit feststellen. Daher wurden im Allgemeinen nur solche meteorologischen Stationen hier benutzt, von denen viele und möglichst lückenlose Beobachtungsjahre vorlagen, und lediglich da, wo sonst eine zu große Lücke in der räumlichen Vertheilung der Beobachtungspunkte geblieben wäre, oder wo die Stationen ein besonderes Interesse erheischten, mußten auch wenige Jahrgänge genügen. Alle diese Reihen wurden, wenn sie nicht die ganze Periode umfaßten, nach einer üblichen Methode und

natürlich mit einer der Zahl der Beobachtungsjahre entsprechenden Sicherheit auf den Zeitraum 1851/90 (vor 1851 sind nur stellenweise Beobachtungen vorhanden) zurückgeführt; derselbe Zeitraum ist auch in den anderen Stromgebietsbeschreibungen als Normalperiode gewählt worden.

Im Ganzen konnten so von 30 Orten die Temperaturmittel auf 1851/90 bezogen werden; sie finden sich in Tabelle 1 zusammengestellt. Von diesen Orten liegen freilich nur 23 in den hier zu behandelnden Stromgebieten, während sieben außerhalb gelegen sind und herangezogen werden mußten, weil sie zur Charakterisirung der Grenzgebiete nothwendig erschienen.

Die ganze Normalperiode 1851/90 hindurch liegen Beobachtungen von 11 Stationen vor; mehr als 20 Jahre beobachteten 20, mehr als 10 Jahre 28 Stationen, so daß nur 2 Stationen mit weniger als 10 Beobachtungsjahrgängen aufgenommen sind. Die den amtlichen Publikationen der verschiedenen Länder entnommenen Beobachtungen wurden zu verschiedenen Tageszeiten angestellt: in Preußen bis 1886 um 6 Uhr Vormittags, 2 Uhr Nachmittags, 10 Uhr Abends, von 1887 an um 7 Vormittags, 2 Nachmittags, 9 Abends; in Rußland 7 Vormittags, 1 Nachmittags, 9 Abends; in Oesterreich und Ungarn zu verschiedenen Stunden, meist 7 Vormittags, 2 Nachmittags, 9 Abends oder 7 Vormittags, 1 Nachmittags, 9 Abends. Aus ihnen sind nach bestimmten Formeln oder durch Anbringung von Korrektionen angenähert wahre Tagesmittel berechnet und hier verwendet worden; eine Zurückführung auf genaue wahre Tagesmittel, wodurch die Monatsmittel noch Aenderungen bis zu einigen Zehntel Graden erfahren könnten, erwies sich als unthunlich, da nicht genügend umfangreiche und brauchbare Registrirbeobachtungen vorlagen.

Die einzelnen Monats- und Jahresmittel wurden durch die Differenzen gegen die entsprechenden Werthe der Nachbarstationen fortlaufend geprüft; nur bei den russischen Stationen wurde davon abgesehen, da dieselben bereits seitens des Physikalischen Zentral-Observatoriums in St. Petersburg eine kritische Bearbeitung erfahren haben. Durch dieses Verfahren konnten nicht nur Rechnungsfehler bemerkt und ausgemerzt, sondern auch sonstige Mängel der Beobachtungsergebnisse, insbesondere Verschlechterung der Instrumentenaufstellung oder der Stationslage, entdeckt werden. Einzelne Stationen, die zunächst ebenfalls verwerthet werden sollten, mußten in Folge dessen nachträglich ausgeschlossen, bei anderen die zweifelhaften Jahrgänge gestrichen werden.

Konstante systematische Fehler bleiben aber dann noch verborgen und prägen sich mit ihrem vollen Gewichte den vieljährigen Mitteln auf. Nur durch sehr genaue Kenntniß der örtlichen Instrumental- und Beobachtungsverhältnisse, wozu besondere Studien nothwendig sind, kann man zur wahren Würdigung der Beobachtungsergebnisse gelangen. Indessen lassen sich auch die Normalmittel bis zu einem gewissen Grade auf ihre Güte prüfen durch Vergleich mit den entsprechenden Werthen aller Nachbarstationen, d. h. durch die aus denselben hervorgehende räumliche Vertheilung der Temperatur; wo deren Gesetzmäßigkeit eine Störung erfährt ohne zureichenden physikalischen Grund, muß man dieselben als zweifelhaften Ursprungs oder geradezu als Fehler betrachten, und demgemäß bei jeder weiteren Verwendung der betreffenden Werthe darauf hinweisen. Zu

dieser Vergleichung eignet sich am besten eine kartographische Darstellung, wobei man aber auf die Höhenlage der Oertlichkeiten, also auf die vertikale Vertheilung der Temperatur, Rücksicht nehmen muß, die erst weiter unten ausführlicher besprochen werden soll.

Betrachtet man in dieser Weise die Jahresmittel der Temperatur (Tabelle 1), so erscheinen Kesmark, Zakopane und Lemberg um mehr als einen halben Grad zu warm. Man könnte hierfür bei Kesmark die Lage am Südfuße der Tatra, bei Zakopane die bedeutende Höhe und die Unsicherheit der Höhenreduktion verantwortlich machen, indessen ist die Abweichung doch zu groß, um hierdurch völlig erklärt zu werden. Um etwas mehr als $^1/_4{}^0$ zu warm gegenüber der sonstigen Temperaturvertheilung müssen ferner Czenstocice, Wilna, Riga, Danzig und Hela angesehen werden. Bei dem letztgenannten Orte, der, von der Ostsee umfluthet, nur nach einer Richtung durch die Nehrung Landverbindung mit der Küste hat, dürfte das auf natürlichen Verhältnissen beruhen, während sonst wohl die Thermometeraufstellungen und Stadteinflüsse die Schuld tragen. Andererseits zeigen sich Altstadt und Klaussen um fast $^1/_2{}^0$ zu kalt; in beiden Fällen dürfte dies mit der muldenförmigen Einsenkung des Geländes in hügeliger Umgebung zusammenhängen, welche besonders im Winter zu starker Erkaltung neigt. Auch sonst noch machen sich kleinere Unregelmäßigkeiten in dem einen oder anderen Sinne bemerkbar; jedoch würde es zu weit führen, auf dieselben näher einzugehen, zumal man sich beim Jahresmittel mit einer Genauigkeit von $0,^0 1$ bis $0,^0 2$ schon aus anderen Gründen begnügen muß.

Von den Monatsmitteln mögen hier nur diejenigen des Januar und Juli in derselben Weise verglichen werden, weil sich in diesen extremen Monaten alle Störungen am deutlichsten kenntlich machen müssen, während sie in den Uebergangsmonaten sich mehr ausgleichen. Von den Januarwerthen fällt besonders derjenige von Neumarkt auf, der gegen die Umgebung um rund $2^0$ zu niedrig erscheint. In wie weit hier die natürliche Lage des Ortes mitspielt, soll später bei der vertikalen Temperaturvertheilung noch erörtert werden. Mehr als $^1/_2{}^0$ zu kalt sind ferner Klaussen, Altstadt und auch Konitz, wozu die schon vorher erwähnten Gründe Veranlassung geben mögen. Durch mehr als $1^0$ zu hohe Januartemperatur zeichnen sich Hela und Lemberg aus, ersteres in Folge seiner insularen Lage, letzteres wohl in Folge ungünstiger Thermometeraufstellung. Um mehr als $^1/_2{}^0$ zu warm sind: Bielitz, wo vielleicht föhnartige Erscheinungen maßgebend sind, und Danzig, für dessen zu hohen Betrag sich kaum natürliche Ursachen angeben lassen. — Der Juli erscheint um etwa $1^0$ zu warm in Czenstocice, Kesmark und Neumarkt, um etwa $^1/_2{}^0$ in Ratibor, Nowo-Aleksandrija, Wilna und Konitz, um etwa $1^0$ zu kalt in Dobrzechuw, um etwa $^1/_2{}^0$ in Altstadt, Königsberg i. Pr. und auch Lauenburg (in Pommern) — Abweichungen, die größtentheils durch das oben Gesagte erklärt werden.

Es können jedoch hier nicht alle möglichen natürlichen und zufälligen Ursachen, welche auf die genannten und alle geringeren, sonst noch bestehenden Abweichungen von Einfluß gewesen sein mögen, besprochen werden, zumal häufig ein schwer zu entwirrendes Zusammentreffen von Störungen die Wahrheit verdunkelt. Man muß sich mit den zur Charakterisirung der Temperaturvertheilung

in den östlichen Stromgebieten gegebenen Zahlenwerthen zurechtfinden und bei Benutzung derselben höchstens die größeren genannten Unregelmäßigkeiten im Auge behalten. Im Allgemeinen dürfte die Ungenauigkeit der Monatsmittel unter $^1/_2{}^0$, die der Jahresmittel unter $^1/_5{}^0$ liegen, was für praktische Fragen wohl auch ausreichend ist. Mit dieser Ungenauigkeit muß man aber schon wegen des noch nicht genügend langen Beobachtungszeitraumes rechnen. Denn von Jahr zu Jahr schwankt bei der Veränderlichkeit unserer Witterung der Charakter desselben Monats bedeutend hin und her, und man bedarf eben langjähriger Beobachtungen, um aus den Seitensprüngen die Mittellinie zu erkennen. Zur Darstellung dieser Schwankungen seien hier die Temperaturmittel von Klaussen, das als Repräsentant für das ganze Gebiet angesehen werden möge, herangezogen. In dem 40-jährigen Zeitraum (1851/90) unserer Normalperiode betrug zu Klaussen

| Klaussen (1851/90) | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember | Jahr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° |
| die höchste Mitteltemperatur . | 0,6 | 1,5 | 4,7 | 9,7 | 17,3 | 19,3 | 20,2 | 19,7 | 15,5 | 10,0 | 4,6 | 1,1 | 7,8 |
| die niedrigste Mitteltemperatur | −10,6 | −14,2 | −6,1 | 1,3 | 6,7 | 12,3 | 15,4 | 13,6 | 9,6 | 2,9 | −4,0 | −11,4 | 4,3 |
| also die Schwankung . . . | 11,2 | 15,7 | 10,8 | 8,4 | 10,6 | 7,0 | 4,8 | 6,1 | 5,9 | 7,1 | 8,6 | 12,5 | 3,5 |

Die Mitteltemperaturen der Wintermonate verschiedener Jahre können also um mehr als 10°, die der Sommermonate um mehr als 5° schwanken, und selbst das Jahresmittel zeigt Aenderungen von mehr als 3°. Angesichts dieser Schwankungen erscheint es verständlich, daß auch das 40-jährige Mittel noch nicht die normale Lage kennzeichnet; vielmehr ergeben sich für dasselbe bei Klaussen folgende

| Klaussen (1851/90) | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember | Jahr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | C° |
| wahrscheinliche Fehler . . . | 0,34 | 0,38 | 0,31 | 0,22 | 0,22 | 0,16 | 0,14 | 0,13 | 0,15 | 0,19 | 0,25 | 0,37 | 0,11 |

also eine Unsicherheit des Mittelwerths von fast 0,°4 in den Wintermonaten und selbst im Jahresmittel von über 0,°1. Wollte man alle Mittel auf ± 0,°1 gewährleistet haben, dann müßten hiernach für die Wintermonate 400- bis 600-jährige, für die Sommermonate fast 100-jährige, und für das Jahresmittel etwa 50-jährige Beobachtungen vorliegen. Mit ungefähr gleicher Unsicherheit wird man bei den Normalmitteln aller übrigen Stationen, von denen 40-jährige Beobachtungen vorhanden sind, zu rechnen haben, während die Mittel derjenigen Stationen, bei denen erst eine Reduktion auf 1851/90 vorgenommen werden mußte, naturgemäß noch unsicherer sein werden. Wenn daher die gegenseitige Uebereinstimmung der Monatsmittel der Temperatur in Tabelle 1 um noch nicht $^1/_2{}^0$ und die der Jahresmittel um noch nicht $^1/_5{}^0$ gestört ist, dann wird man billigerweise über diese Störungen wenigstens vorläufig noch zur Tagesordnung übergehen müssen.

Verwendet man nun die Angaben der Tabelle 1 unter Berücksichtigung der später ausführlicher zu besprechenden Temperaturänderung mit der Höhe und

unter Beachtung der obigen kritischen Bemerkungen zur Charakterisirung der Temperaturverhältnisse der Luft nahe der Erdoberfläche, so erhält man zunächst für den Jahresdurchschnitt folgendes Bild.

Mit Ausschluß der höchsten Erhebungen in den südlichen Grenzgebirgen, also eines ganz geringen Bruchtheiles des Gesammtgebietes, welcher (südlich vom 50. Breitengrade gelegen) immer für sich behandelt werden soll, liegt die Jahrestemperatur allgemein zwischen 8° und 5° C. Den größten Umfang hat die wärmste Zone mit 7 bis 8°; denn sie bedeckt nicht nur das ganze Weichselthal von unweit der Quelle an bis zur Mündung, sondern auch mit geringen Ausnahmen das ganze Land westlich von der Weichsel bis an die Grenzen des Gebietes, ebenso östlich (wenigstens bis zum 53. Grade nördlicher Breite) über den Bug hinaus bis zur Wasserscheide gegen den Dnjepr. Die erwähnten Ausnahmen sind linksseitig das Hügelland im südwestlichen Russisch-Polen und das Hügelland von Pommerellen, wo die Jahrestemperatur unter 7°, auf den höchsten Punkten (Lysagura, Thurmberg) sogar unter 6° herabgeht, rechtsseitig das Hügelland zwischen Wjeprz und San, für welches eine Temperatur von 6 bis 7° anzunehmen ist.

Außer an den erwähnten Ausnahmestellen, findet man eine Jahreswärme von 6 bis 7° auf einem größeren zusammenhängenden Raume, nämlich in dem nördlich vom 53. Breitengrade gelegenen rechtsufrigen Theile des Weichselgebietes, sowie in dem größten Theile des Pregel- und Memelstromgebietes. Nur auf den Höhen des Preußischen Landrückens, sowie am Oberlaufe des Memelstroms und seiner Nebenflüsse, d. i. also etwa im östlichen Drittel des Memelstromgebietes liegt die Jahrestemperatur noch niedriger, nämlich allgemein zwischen 5 und 6°.

Vom Hochgebirge abgesehen, hat man sonach innerhalb des ganzen Landes nur einen Temperaturunterschied von etwa 3° im Jahresmittel; anders ist dies allerdings auf den südlich vom 50. Breitengrade schnell ansteigenden Bodenerhebungen. Während man im Vorlande und in den tieferen Thälern noch eine Jahrestemperatur von 6 bis 7° antrifft, kann man annehmen, daß dieselbe im südwestlichen Zipfel unseres Gebietes bis etwa —1° in den Westbeskiden (Babiagura) sinkt und sogar bis etwa —6° auf den höchsten Spitzen der Tatra. Aber auch im südöstlichen Zipfel (auf den Gipfeln des Karpathischen Waldgebirges im Quellgebiete des San) dürfte sie bis auf + 2° herabgehen. Auf diesem kleinen Raume beträgt also der Temperaturunterschied im Jahresmittel bis zu 13°.

Bei Durchmusterung dieser Uebersicht erkennt man bald, daß als maßgebende Faktoren die Kontinentalität, die geographische Breite und die vertikale Gliederung auftreten, vermißt aber jeden Einfluß der Ostsee. Es liegt dies daran, daß die Uebersicht nur nach ganzen Graden gegeben wurde, während man bei genauerem Zusehen doch einen, wenn auch unbedeutenden Einfluß wahrnehmen kann — man vergleiche z. B. die Werthe von Hela (7,6) mit Lauenburg (7,0) und Königsberg (6,7). Stärker zeigt sich deren Einwirkung bei der Temperaturvertheilung in einzelnen Jahreszeiten, als deren Repräsentanten die Monate Januar, April, Juli und Oktober hier näher betrachtet werden mögen.

Im Januar erscheinen am wärmsten, mit etwa —1° Temperatur, die den Strommündungen vorgelagerten Nehrungen, demnächst mit —1° bis —2° die Küsten links von der Weichsel. Die Küsten rechts von der Weichselmündung haben —2° bis —3°, desgleichen das Land westlich des Weichsellaufes in seiner ganzen Erstreckung bis an die Grenzen, lediglich mit Ausschluß des Sandomjerzgebirges, wo die Temperatur sogar bis fast —5° herabgehen dürfte. Eine Januartemperatur von —3° bis —4° findet man auf einem weiten Gebiete, das von der Weichsel nach Osten hin bis an den Bug und bis zu dem nord-südlich gestreckten Mittellaufe des Memelstroms reicht; innerhalb desselben sind nur die Höhen des Preußischen Landrückens kälter, wo eine Temperatur von —4° bis —5° herrscht. Dieselbe Temperatur hat das Land östlich vom Bug und vom Mittleren Njemen. Am Oberlaufe des letzteren endlich, sowie an den Oberläufen seiner Nebenflüsse steigt die Kälte auf —5° bis —6° an. Südlich vom 50. Breitengrade hat das Vorland der Gebirge noch vielfach eine Januartemperatur von —3° bis —4°; aber schon in den bewohnten Hochthälern sinkt sie auf —6° und darunter. Für die höchsten Punkte der Westbeskiden wie der Karpathen dürfte eine Temperatur von —8°, für die der Hohen Tatra eine solche von —13° anzunehmen sein. In dem großen flacheren Theile des Gebietes bemerkt man also im Januar einen normalen Temperaturunterschied von nur 5°, insgesammt (d. h. einschließlich der Gebirge) aber einen solchen von 12°. Als besonders maßgebend für die Temperaturvertheilung bemerkt man die Kontinentalität (schnelle Abnahme von Westen nach Osten), partiell aber auch die Wirkung der Ostsee.

Wesentlich anders gestaltet sich die Temperaturvertheilung im April. Im Gegensatz zum Januar sind nun am wärmsten die südlichen Landestheile. Das ganze südliche Flachland bis etwa zur Breite der Einmündung des Bug erfreut sich bereits einer Wärme von 7 bis 8°; nur die höheren Lagen innerhalb dieses Gebietes sind noch wesentlich kälter (zwischen San und Wjeprz 6 bis 7°, Sandomjerzgebirge z. Th. sogar bis unter 5°). Nördlich davon bis etwa zur Gabelung der Weichsel herrscht in den Niederungen derselben sowie derjenigen ihrer Nebenflüsse eine Temperatur von 6 bis 7°. Auf den größeren Erhebungen dieses Gebiets wie nördlich davon im Küstenlande, ziemlich im ganzen Pregelstromgebiet, sowie im Unter- und Mittellaufe des Memelstromes findet man eine Temperatur von 5 bis 6°. Die nördlichsten Punkte der Küste, die höheren Stellen des Baltischen Landrückens, das Gelände am Oberlaufe des Memelstroms und seiner Nebenflüsse haben nur 4 bis 5°, ja die höchsten Stellen der letzteren Landstriche und die küstennahen Scheitelpunkte Pommerellens sogar nur 3 bis 4°. Bis zum Nordrande des Gebirgslandes im Weichselgebiet erstreckt sich die oben zuerst erwähnte warme Zone von 7 bis 8°; mit der Erhebung nimmt aber im April die Temperatur sehr schnell ab, und so sinkt die Mitteltemperatur in den bewohnten Hochthälern bald bis unter 4°; auf den höchsten Gipfeln der östlichen Karpathen dürfte sie unter +1°, auf denen der Babiagura unter —2, auf denen der Tatra unter —8° herabgehen. Der gesammte Temperaturunterschied beträgt somit im Flachlande wenig über 4°, insgesammt aber etwa 16°. Als Hauptfaktor bei der Vertheilung erweist sich diesmal neben der vertikalen Gliederung

der höhere oder tiefere Sonnenstand, für die nördlichen Gebietstheile aber noch die Einwirkung der die Kälte zurückhaltenden Ostsee.

Im Juli ist die Vertheilung eine sehr gleichmäßige. Die größte Wärme bemerkt man wiederum im Süden. Am heißesten (mit etwas über 19° Mitteltemperatur) dürfte das Gebiet sein, das von dem zwischen Wisloka und Wjeprz gelegenen Theile der Weichsel sich ostwärts über den Bug hinaus erstreckt — wobei freilich die größten Erhebungen innerhalb desselben auszunehmen sind. Das Gebiet westlich davon bis hin zur Oder-Weichsel-Wasserscheide, mit Ausschluß des Sandomjerzgebirgs, ferner das ganze beiderseitige Weichselstromgebiet nördlich davon bis etwa zum 53. Breitengrade, endlich aber auch die Niederungen am Ober- und Mittellaufe des Memelstromes sowie seiner Nebenflüsse haben eine Juliwärme von 18 bis 19°. Umfangreich ist auch die Zone mit 17 bis 18° Mitteltemperatur, denn sie umfaßt das ganze übrige Weichsel- und Memel-, sowie das Pregelstromgebiet und die gesammte Küste. Nur einige höhere Punkte des Preußischen Landrückens und des Pommerschen Landrückens, wo die Temperatur bis 16° heruntergeht, bilden in dieser Zone Ausnahmestellen. Die Hochgebirgsgegend zeigt in üblicher Weise stärkere Gegensätze: von bis zu 19° im ebenen Vorlande sinkt die Temperatur auf 15° in den bewohnten Hochthälern, auf 11° in den östlichen Karpathen, auf 9° in den Westbeskiden, endlich wohl bis 3° auf den Tatragipfeln. Im Flachlande also betragen die Unterschiede der Juli-Temperatur nur etwa 3°, im Gesammtgebiete aber etwa 16°. Bedingend für die Vertheilung der Wärme erweist sich nächst der vertikalen Gliederung die größere oder geringe Sonnenhöhe und Kontinentalität, während die Ostsee fast ohne Einfluß bleibt.

Im Oktober hat wieder der Ostseestrand die größte Wärme, über 9°. Auch das westlich der Weichselmündungen gelegene Küstenland wetteifert in Bezug auf seine Wärme mit dem südlichen Weichselstromgebiete, wo man nordwärts bis fast zum Unterlauf des Bug eine Mitteltemperatur von 8 bis 9° vorfindet, und wo nur das südpolnische Sandomjerzgebirge eine Depression bis unter 7° zeigt. Es haben sodann 7 bis 8° das übrige Weichselstromgebiet, die ganze östliche Ostseeküste und das Pregelstromgebiet. Auf 7° bis zu 6° herunter geht dann die Temperatur auf den Hügeln Pommerellens, ziemlich auf dem ganzen Preußischen Landrücken und in dem größten, nämlich tiefer gelegenen Theile des Memelstromgebietes, während die östlichen und nördlichen Hochlagen desselben sogar nur ein Oktobermittel von 5 bis 6° haben. Südlich vom 50. Breitengrade findet man im Vorlande der Beskiden noch die Zone von 8 bis 9° vor; weiter aufwärts sinkt die Temperatur, beträgt in den Hochthälern nur 6° und geht auf den höchsten Spitzen des Karpathischen Waldgebirges bis 3°, auf denen der Westbeskiden bis 1° und auf denen der Tatra bis —3° herab. Der Unterschied der Oktobertemperatur ist sonach einschließlich des Hochgebirges auf 12°, im Flachlande allein auf 4° anzusetzen. Auf die sich ergebende Temperaturvertheilung scheinen alle Faktoren gleichmäßig einzuwirken; nur der Einfluß der erwärmenden Ostsee macht sich hervorragend bemerkbar.

In den verschiedenen Jahreszeiten erleidet, wie aus den Hauptzügen dieser Darstellung hervorgeht, die Temperaturvertheilung mannigfache Wandlungen.

Je nachdem die Kontinentalität, die geographische Breite, die Ostsee, welch' letztere in ihrer Bedeutung für das Klima hier viel mehr in Erscheinung tritt, als beim Oderstromgebiete, ihren Einfluß zur vorherrschenden Geltung bringen, und je nach dem Maße, wie sich die verschiedene Meereshöhe bemerkbar macht, sieht man die Gebiete höchster und tiefster Temperatur im Laufe des Jahres ihre Plätze ändern und sogar tauschen. Dies läßt darauf schließen, daß der Verlauf der Temperatur von Monat zu Monat in den verschiedenen Gegenden nicht der gleiche sein kann. Entweder ist die Art des jährlichen Verlaufes insofern unterschieden, daß Maximum und Minimum der Temperatur an anderen Orten auf andere Monate fallen, oder daß sie zwar gleichzeitig eintreten, aber ungleiche Intensität zeigen, d. h. daß der Temperaturunterschied zwischen dem wärmsten und kältesten Monat, Jahresamplitude genannt, mit der Gegend ihren Werth ändert. Betrachtet man zunächst auf Grund der Tabelle 1 diesen Werth, so bemerkt man allerdings wesentliche Verschiedenheiten.

Am größten, mehr als 24°, ist die Schwankung im östlichen Theile des Memelstromgebietes, wenigstens in den tieferen Lagen desselben, während das höher gelegene Land nur eine solche von 23° haben dürfte. Ebenfalls 23° ist für die Gegend östlich vom Bug anzunehmen. Um 22° unterscheiden sich die extremen Monatstemperaturen ziemlich im größten Theile des Gebiets der Weichsel und ihrer Nebenflüsse vom Dunajec bis zur Narewgegend; lediglich bei dem innerhalb desselben gelegenen Sandomjerzgebirge ist dafür weniger (nämlich bis zu 20°) anzusetzen. Ferner findet man eine Jahresamplitude von 22° im östlichen Theile des Preußischen Landrückens, sowie am Mittellaufe des Memelstromes. Eine solche von 21° besteht im Weichselgebiet östlich vom Dunajec und von der Pilica, sowie zwischen Narew und Drewenz, im westlichen Theile des Preußischen Landrückens, an den Ursprungflüssen des Pregel- und am Unterlaufe des Memelstroms. Nur 20° beträgt dieselbe im Weichselgebiete nordwestlich von der Drewenz bis zum Mündungsdelta, sowie an der östlich von der Weichsel gelegenen Küste, dagegen an der westlichen Küste nur noch 19° und auf den Nehrungen schließlich sogar nur 18°. Südlich vom 50. Breitengrade sieht man die Amplitude von 22° bis 21° in der Ebene und in den Vorbergen auf 17° oder gar nur 16° in den höchsten Erhebungen abnehmen.

Im Allgemeinen also sinkt die Jahresschwankung im Gebirge mit zunehmender Höhe, sonst mit Annäherung an die Strommündungen. Auf die letztere Erscheinung dürfte aber nicht so sehr die Ostsee von Einfluß sein als der Umstand, daß der Unterlauf der Ströme westlicher, also im Allgemeinen schon mehr maritim gelegen ist, so daß sich der mildernde Einfluß des Ozeans stärker geltend machen kann. Wie bei den anderen westwärts gelegenen norddeutschen Strömen, wächst also auch hier zunächst im Quellgebiete die Jahresschwankung der Temperatur ungefähr in dem Maße, wie der Strom sich dem Flachlande nähert; sobald er aber in dasselbe eingetreten ist, nimmt sie auf seinem weiteren Laufe dauernd ab bis zur Mündung.

Die verschiedene Größe der Jahresschwankung giebt sonach schon die Erklärung der im Laufe des Jahres eintretenden Aenderungen der Temperaturvertheilung; jedoch dürfte es angebracht sein, zu untersuchen, ob sonst noch in der

Form der Jahreskurve sich Differenzen bemerkbar machen, insbesondere ob die Eintrittszeiten der Extreme Verschiebungen zeigen. Im Großen und Ganzen erscheint der jährliche Gang der Temperatur auf dem ganzen Gebiete gleich. Am wärmsten ist der Juli, am kältesten der Januar. Indessen macht doch an der Ostseeküste, sowie an vereinzelten kontinental gelegenen Orten dem letzteren Monate der Februar den Rang streitig, da er gleiche oder noch tiefere Temperaturen aufweist. Wenn dies auch bei den vereinzelten Kontinentalstationen gemäß den früheren Darlegungen auf die Unsicherheit der Mittelwerthe zurückgeführt werden kann und in Wirklichkeit nicht zuzutreffen braucht, so deutet doch die Uebereinstimmung der Ostseestationen darauf hin, daß hier eine Verschiebung der Jahreskurve, eine Verspätung der größten Kälte, thatsächlich besteht. Von der Zeit dieses Minimums an hebt sich nun im Laufe des Jahres die Temperatur zunächst ziemlich rasch, besonders im Binnenlande, weniger an der Küste. Am stärksten ist die Zunahme vom März zum April, vielfach 7° betragend. Weiterhin wird sie geringer und insbesondere steigt jetzt, zum Sommer hin, an den Kontinentalstationen die Temperatur viel langsamer an als an der Ostseeküste. Vom Maximum im Juli nimmt die Wärme erst langsam, dann (insbesondere vom Oktober zum November meist um 6°) rasch ab, um am Ende des Jahres dem Minimum wieder allmählich zuzustreben.

Vergleicht man noch die absoluten Werthe der Temperatur in den einzelnen Monaten, besonders die entsprechenden der beiden Jahreshälften mit einander, so ist zu bemerken, daß der August nur wenig, der Juni dagegen merkbar kühler als der Juli ist, mit Ausschluß der extremsten Kontinentalstationen, wo im August die Temperatur schon schnell sinkt und unter die des Juni herabgeht. Der September ist wesentlich wärmer als der Mai, besonders an der Ostseeküste um 4° und mehr, aber wiederum mit Ausschluß des östlichsten Binnenlandes, da dort der Mai ein wenig wärmer ist. Ebenso hat der Oktober eine höhere Temperatur als der April, und zwar liegt die Temperatur im Oktober überall etwas über dem Jahresmittel, im April demselben am nächsten, doch meist etwas tiefer, besonders an der Ostseeküste. Das eigentliche Sommerhalbjahr müßte sonach, wenn man lediglich die Temperaturverhältnisse berücksichtigt, vom Mai bis Oktober (weil die Temperatur über dem Jahresmittel liegt) und nicht vom April bis September gerechnet werden, fällt also zusammen mit dem hydrologischen Sommerhalbjahr. Der März ist ein strengerer Monat des Winterhalbjahres als der November, und der Dezember gehört zum eigentlichen Winter, da seine Kälte der des Januar und Februar nur wenig nachgiebt.

Eine genauere Charakteristik des normalen Ganges der Temperatur im Laufe des Jahres ist mit Hülfe der Monatsmittel allein nicht möglich, weil sich innerhalb derselben schon manche Eigenthümlichkeiten verwischen. Man muß hierfür kürzere Zeitabschnitte zu Grunde legen, wofür man gewöhnlich Pentaden gewählt hat. Leider ist aber damit der Uebelstand verbunden, daß die Unsicherheit der Mittelwerthe noch viel größer wird als bei den Monatsmitteln, so daß man nicht immer in der Lage ist, Zufall und Regel zu unterscheiden. Jedenfalls darf man Pentadenmittel mit Aussicht auf Erfolg nur dann benutzen, wenn sie auf recht langen Beobachtungen beruhen, also noch viel längeren als

die Monatsmittel. So lange Beobachtungsreihen sind aber vorläufig noch sehr spärlich vertreten, weshalb man sich wohl Aufschluß über einige Oertlichkeiten, nicht aber über das ganze Gebiet verschaffen kann.

Ehe der jährliche Gang nach den langjährigen Pentadenmitteln einiger Stationen untersucht wird, soll noch vorher, um über das ganze Gebiet eine Uebersicht zu geben, auf Grund der Monatswerthe ein Punkt erörtert werden, der für die Abflußverhältnisse größere Wichtigkeit hat, nämlich die Zeit, wann im Laufe des Jahres in den verschiedenen Gegenden die Mitteltemperatur unter 0° zu sinken und wann sie wieder den Nullpunkt zu überschreiten pflegt, sowie die hieraus sich ergebende Dauer der kalten Jahreszeit, während welcher die Mitteltemperatur unter Null liegt. Schätzt man in der nach den Monatswerthen gezeichneten Jahreskurve die Zeiten des Durchgangs durch den Nullpunkt, so erhält man zunächst für den Eintritt der Kälte folgende Termine.

Im Flachlande beginnt der Winter in dem bezeichneten Sinne am frühesten zu Anfang November, und zwar auf den Höhen zwischen dem Oberlaufe des Memelstroms und der Wilja. Mitte November rückt er nach dem Mittleren Memelstromgebiete und bis zum Preußischen Landrücken vor, gleichzeitig auch auf den Höhen des Sandomjerzgebirges seinen Einzug haltend. Ende November umfaßt die Herrschaft des Winters bereits das Untere Memel-, das Pregel- und das Weichselstromgebiet fast in seiner ganzen Ausdehnung. Nur der südlichste Theil des Flachlandes an der Weichsel, sowie die ganze Ostseeküste unterliegen ihm erst zu Anfang Dezember, Hela sogar erst zu Ende dieses Monats. Vom Hochgebirge dürften am frühesten die Tatraspitzen, wohl schon Ende September, Tagesmittel unter Null haben, nächstdem die Babiagura zu Ende Oktober, sodann die Gipfel der östlichen Karpathen zu Anfang November; von dort steigt der Winter langsam ins Thal und ins Vorland herab, so daß er das letztere erst am Beginne des Dezember erreicht.

Hier, wenigstens im nordwestlichen Vorlande, und zwar in der Weichselebene, bricht seine Macht zuerst; denn die Jahreskurve der Temperatur überschreitet den Gefrierpunkt bereits beim Uebergange vom Februar zum März. Im Anfange des März hat das Gelände am ganzen Oberlaufe der Weichsel und auch am Unterlaufe positive Temperaturen, ebenso die westliche Ostsee-Küste. Mitte März wird auch das Gebiet der Weichsel zwischen San und Drewenz frostfrei, ferner der Preußische Landrücken, das Pregelstromgebiet, die östliche Ostseeküste und der größte Theil des Memelstromgebiets. Ende März schließlich hält auch auf dem östlichsten und nördlichsten Theile des Memelstromgebietes, auf den Höhen des Preußischen Landrückens und des Sandomjerzgebirges der Frühling seinen Einzug. Im Hochgebirge freilich trifft er erst viel später ein; die Gipfel der Ostbeskiden dürften in der Regel erst zu Anfang April, die der Westbeskiden zu Ende April und die der Hohen Tatra im Durchschnitt wohl erst zu Ende Mai Tagesmittel über Null haben.

Die Zeit, während welcher die Jahreskurve der Temperatur unter der Nulllinie liegt, beträgt sonach in unserer ganzen Gebietsfläche mindestens etwa drei Monate (nur in Hela $2^1/_2$ Monate). Eine Winterszeit von 3 Monaten findet man an der Mündung und im Westen der Weichsel fast allgemein; auszu-

nehmen ist nur der Mittellauf, wo die Dauer etwas mehr als 3 Monate, Pommerellen, wo sie 4 Monate, und das Sandomjerzgebirge, wo sie etwas über 4 Monate beträgt. Der östliche Theil des Weichselgebiets hat etwa $3^1/_2$ Monate Winter, ebenso die Ostseeküste und das Pregelstromgebiet. 4 Monate dauert er an auf dem Preußischen Landrücken und auf einem südöstlich davon sich bis zur Wasserscheide erstreckenden Gebiete, ferner am Unter- und Mittellaufe des Memelstroms, $4^1/_2$ Monate endlich in der Gegend des Oberen Njemen und seiner Nebenflüsse, sowie auf den höchsten Punkten des Preußischen Landrückens. Während das nordwestliche Vorland der Beskiden einen Winter von nur 3 Monaten, das nordöstliche einen solchen von $3^1/_2$ Monaten hat, beträgt seine Länge in den Hochthälern bis zu $4^1/_2$ Monaten; auf den höchsten Erhebungen der östlichen Karpathen dürfte sie bis zu 5, auf denen der Westbeskiden bis zu 6, und auf denen der Tatra bis zu 8 Monaten anwachsen.

Es mögen nunmehr die Zeiten, zu welchen die Mitteltemperatur unter Null liegt, auf Grund der Pentadenmittel, wenigstens von einigen Orten, nämlich von Krakau, Warschau, Klaussen, Königsberg und Wilna, für welche 45- bis 105-jährige Beobachtungen benutzt werden konnten (die in Tabelle 3 einzeln mitgetheilt sind), etwas genauer bestimmt werden. Von den genannten Orten hat im jährlichen Gange der Temperatur zuerst Klaussen Kältegrade (am 17. November), alsdann Wilna (am 21. November), hierauf Warschau (am 25. November), sodann Königsberg (am 29. November) und endlich Krakau (am 30. November). Krakau ist auch zuerst wieder frostfrei, schon am 5. März. In ziemlich weitem Abstande folgen dann Warschau am 16. März, Königsberg am 21. März, Wilna am 24. März, endlich am spätesten Klaussen am 26. März. Am günstigsten steht also, wohl in Folge seiner südlichen Lage, Krakau da, wo die Kältedauer nur 95 Tage beträgt. Schon in Warschau steigt sie auf 111 Tage an und noch etwas mehr, nämlich auf 112 Tage, in Königsberg. Wesentlich größer ist die Kältedauer in Wilna, wo sie auf 123, und in Klaussen, wo sie sogar auf 129 Tage anwächst. Ob die genauen Zahlen allerdings auch für die weitere Umgebung der Orte Gültigkeit haben, muß bezweifelt werden, da spezielle Lagen leicht eine Verschiebung von mehreren Tagen hervorrufen können und sicherlich auch hier mitgespielt haben. Trotz dieses wahrscheinlichen Fehlers von einigen Tagen dürften aber doch die mitgetheilten Zahlen genug Interesse und Werth besitzen.

Auch das Gegeneinanderhalten der durch die Pentadenmittel charakterisirten Temperaturverhältnisse an den obigen Stationen nicht bloß im Winter, sondern im Laufe des Jahres überhaupt, ist sehr lehrreich und zur Verdeutlichung der klimatischen Unterschiede auf einem weit ausgedehnten Raume des flachen Theiles unserer Gebietsfläche recht geeignet. Es möge mit einigen Worten darauf eingegangen werden. Vergleicht man die gleichzeitigen Pentaden mit einander, so erscheint vom Jahresanfang bis zum Ende Februar Königsberg und demnächst Krakau am wärmsten, Wilna und demnächst Klaussen am kältesten. Weiterhin bis Anfang Mai bleibt Krakau allein an der Spitze, immer dichter gefolgt von dem sich schneller erwärmenden Warschau, während Königsberg in den Hintergrund

gedrängt wird und schon Ende April am kältesten von allen Orten ist. Es bleibt dann an letzter Stelle bis Ende August, von Klaussen ziemlich dicht begleitet, während die Temperaturen der beiden anderen Stationen sich immer mehr derjenigen Krakaus nähern, um schließlich während des Sommers fast in gleicher Linie zu verlaufen. Von Anfang September bis Anfang Dezember übernimmt wieder Krakau allein die Führung, während Warschau und Wilna sich den kälter gebliebenen Klaussen und Königsberg nähern, ja sich schließlich zu Ende Oktober von Königsberg überholen lassen. Anfang Dezember fällt Wilna ganz ab und wird wieder zum kältesten Punkte; Königsberg aber holt nun auch Krakau ein und ist am Jahresschlusse wieder der wärmste Ort.

Es ist ferner interessant, zu sehen, wie lange an den einzelnen Stationen verschiedene Temperaturstufen vorherrschend sind. Gemäß Tabelle 3 liegt die Temperatur

| in | unter −5° | zwischen −5° bis 0° | zwischen 0° bis 5° | zwischen 5° bis 10° | zwischen 10° bis 15° | über 15° | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Krakau | — | 95 | 56 | 49 | 59 | 106 | Tage |
| Warschau | 13 | 98 | 51 | 48 | 53 | 102 | „ |
| Klaussen | 16 | 113 | 39 | 52 | 54 | 91 | „ |
| Wilna | 48 | 75 | 43 | 50 | 56 | 93 | „ |
| Königsberg | — | 112 | 51 | 57 | 54 | 91 | „ |

Die Andauer großer Wärme in den südlichsten Punkten, Krakau und Warschau, wie umgekehrt die Andauer strenger Kälte im nördlichsten Punkte, Wilna, ist besonders charakteristisch.

Die Epochen, zu welchen an den verschiedenen Stationen die höchsten und tiefsten Temperaturen erreicht zu werden pflegen, sind nicht sehr verschieden. Bei allen fallen sie auf die erste Januarhälfte und die zweite Julihälfte, wahrscheinlich in die erste Januardekade und in die letzte Julidekade; jedoch läßt sich ein genaues Datum mit Sicherheit nicht feststellen, da die kleinsten Aenderungen der Temperatur zu jenen Zeiten schon nennenswerthe Verschiebungen der Epochen bewirken können. Jedenfalls geht daraus hervor, daß überall der Anstieg der Temperatur länger dauert, also langsamer erfolgt als der Abstieg, und zwar um etwa einen halben Monat. Ebenso wie die bereits vorher allgemein erörterte Jahresamplitude ist auch der Unterschied der höchsten und tiefsten Pentadentemperatur besonders von der Kontinentalität abhängig. Dieser Unterschied beträgt 21,°7 in Königsberg, 23,°8 in Klaussen und Krakau, 24,°5 in Warschau, 25,°5 in Wilna.

Ueberblickt man endlich noch den durch die Pentadenmittel charakterisirten jährlichen Gang etwas genauer, so fallen eine Reihe von größeren Abweichungen vom gleichmäßigen Anstieg und Abstieg auf, die man nicht als zufällig oder durch die gewählte Beobachtungsperiode bedingt ansehen kann. Zwar sind allgemein, wie zu erwarten, die Wärmeänderungen von Pentade zu Pentade bei denjenigen Stationen, von denen mehr als 100-jährige Beobachtungen vorliegen, viel gemäßigter, die Temperaturkurve ist viel ausgeglichener, als bei den 70-jährigen oder nur 45-jährigen Reihen; aber einzelne Eigenthümlichkeiten, welche sich bei den letzteren zeigen, finden sich auch noch in den ersteren ausgesprochen oder an-

gedeutet, so daß für dieselben eine bleibende Ursache angenommen werden muß. So tritt im aufsteigenden Aste des jährlichen Wärmeverlaufs allgemein zwischen dem 5. und 14. Februar ein Kälterückfall auf, ebenso zwischen dem 12. und 16. März, der freilich bei Warschau und Wilna nur schwach angedeutet ist. Endlich ist zwischen dem 10. und 14. Juni zum mindesten allgemein eine Unterbrechung des Anstieges, vorwiegend jedoch sogar ein Rückgang der Temperatur bemerkbar („Schafkälte"). Dagegen kann man irgend eine Störung der normalen Wärmezunahme im Mai, wie uns die „Eisheiligen" glauben lassen mußten, nicht wahrnehmen. Wärmerückfälle in der zweiten Jahreshälfte zeigen sich eigentlich nur bei den Orten mit kürzeren Beobachtungsreihen, nämlich von Ende September zu Anfang Oktober („Altweibersommer"), und zwischen dem 7. und 11. Dezember. Der erste Wärmerückfall ist bei den Stationen mit den hundertjährigen Beobachtungsreihen ganz verschwunden, der letztere nur schwach angedeutet, so daß das Bestehen derselben für alle Zeiten nicht als verbürgt oder doch nur für ein beschränkteres Gebiet als gültig anzunehmen ist.

Es dürfte angebracht sein, zum Schlusse der Auseinandersetzungen über den jährlichen Verlauf der Wärme ausdrücklich nochmals hervorzuheben, daß dieselben lediglich auf den Werthen der mittleren Tagestemperatur beruhen. Ihnen gegenüber können die Jahreskurven der Temperatur zu einer bestimmten Tagesstunde noch nennenswerthe und wichtige Unterschiede zeigen, und vielleicht noch größere werden hervortreten, wenn man den jährlichen Verlauf des täglichen Temperaturminimums und des täglichen Temperaturmaximums damit vergleicht. Eingehende Untersuchungen nach dieser Richtung fehlen noch und würden auch hier zu weit führen. Nur für einen bestimmten Zweck mögen hier anhangsweise die Tagesminima der Temperatur in ihrem jährlichen Verlaufe näher betrachtet werden, nämlich zur Klärung der Frage der „gestrengen Herren".

Vorher war gesagt worden, daß in den Tagen der „Eisheiligen" eine Störung der normalen Wärmezunahme im Mai (nach den vieljährigen auf Tagesmitteln beruhenden Pentadenwerthen betrachtet) nicht wahrzunehmen ist. Dies würde aber noch nicht die Möglichkeit ausschließen, daß die Temperaturminima um jene Zeit eine wesentliche Erniedrigung erfahren derart, daß Nachtfröste häufiger als sonst im Mai zu fürchten sind. Aus neueren Untersuchungen von Müttrich und noch mehr aus den sich hieran anschließenden v. Bezold's schien in der That hervorzugehen, daß die Tage vom 11. bis 13. Mai die frostreichste Periode des Mai sind. Diese Untersuchungen beruhen auf Beobachtungen an 16 Forststationen, an welchen in Folge der geringen Höhe der Thermometer über dem Erdboden die Temperaturminima niedriger als an den sonstigen meteorologischen Stationen sind, also Frost häufiger notirt wird. Daraus war zu schließen, daß Temperaturbeobachtungen in der Nähe des Erdbodens, wo die Ausstrahlung am stärksten ist, jenes Phänomen noch deutlicher zeigen mußten. Es wurden daher die vorhandenen Temperaturbeobachtungen an der Erdoberfläche von Marggrabowa in Masuren daraufhin betrachtet. Wirklich ergiebt sich aus ihnen eine fast völlige Uebereinstimmung mit jenen Ergebnissen von Müttrich und v. Bezold. Es betrug nämlich das mittlere Minimum an der

Erdoberfläche und die Summe der Frosttage während des Zeitraums 1884/98 zu Marggrabowa:

| Mai | Mittleres Minimum ° | Zahl der Frosttage |
|---|---|---|
| 2.—4. | 2,6 | 14 |
| 5.—7. | 3,2 | 8 |
| 8.—10. | 2,4 | 13 |
| 11.—13. | **2,0** | **19** |
| 14.—16. | 4,1 | 8 |
| 17.—19. | 5,1 | 8 |
| 20.—22. | 6,2 | 2 |
| 23.—25. | 5,9 | 5 |
| 26.—28. | 6,8 | 2 |
| 29.—31. | 6,8 | 2 |

Aber die Thatsache des Temperaturrückganges und der Erhöhung der Frostgefahr um die Zeit der „Eisheiligen" erwies sich bei weiterer Betrachtung nicht auf die unterste Luftschicht beschränkt. Denn wenn man die Beobachtungen der Lufttemperatur aus dem gleichen Zeitraum in der gleichen Weise verwerthet, erhält man für Marggrabowa und auch für das benachbarte Klaussen, von welch' letzterem Orte aber keine Beobachtungen an der Erdoberfläche vorliegen, aus denselben Jahren 1884/98 als

| | Mittleres Minimum | | Häufigkeit der Minima $\leq 4°$, welche etwa einem Bodenminimum von $\leq 0°$ entsprechen, | |
|---|---|---|---|---|
| | Marggrabowa | Klaussen | Marggrabowa | Klaussen |
| Mai | ° | ° | | |
| 2.—4. | 4,5 | 6,3 | 21 | 10 |
| 5.—7. | 5,2 | 6,0 | 20 | 16 |
| 8.—10. | 4,3 | 5,9 | 20 | 10 |
| 11.—13. | **4,1** | **5,3** | **24** | **18** |
| 14.—16. | 6,2 | 7,5 | 13 | 5 |
| 17.—19. | 7,3 | 8,6 | 9 | 5 |
| 20.—22. | 8,1 | 9,8 | 4 | 1 |
| 23.—25. | 8,2 | 9,1 | 7 | 4 |
| 26.—28. | 8,7 | 9,8 | 4 | 3 |
| 29.—31. | 8,5 | 9,6 | 6 | 1 |

Für Klaussen ergeben sich auch ganz ähnliche Werthe, wenn man genau die Jahre 1878/94 verwendet, welche von Müttrich bei den Forststationen verwerthet sind, wahrscheinlich auch für Marggrabowa, wo jedoch Beobachtungen vor 1883 fehlen.

Danach wäre also die Existenz der „Eisheiligen" über allen Zweifel erhaben. Jedoch ein Verdacht mußte noch beseitigt werden, nämlich der, ob nicht die Erscheinung nur eine Eigenthümlichkeit des zu Grunde gelegten Zeitraumes wäre. Um ein abschließendes Urtheil zu gewinnen, mußten daher auch noch ältere Beobachtungen zu Rathe gezogen werden, die von den Forststationen und Marggrabowa leider fehlen, aber von Klaussen vorhanden sind. Zieht man nun von

Klaussen die fünfzigjährigen Beobachtungen der Lufttemperatur für 1848/98 zu diesem Zwecke heran, dann erhält man als

| Mai | Mittleres Minimum ° | Häufigkeit der Minima $\leq 4°$ |
|---|---|---|
| 2.—4. | 4,0 | 72 |
| 5.—7. | 4,4 | 81 |
| 8.—10. | 5,1 | 61 |
| 11.—13. | 5,9 | 50 |
| 14.—16. | 6,8 | 40 |
| 17.—19. | 7,3 | 42 |
| 20.—22. | 8,1 | 25 |
| 23.—25. | 8,2 | 25 |
| 26.—28. | 8,6 | 19 |
| 29.—31. | 9,4 | 9 |

Hier ist aber um die Zeit der „Eisheiligen" weder eine Depression der tiefsten Temperaturen in ihren Mittelwerthen, noch eine größere Häufigkeit der Minima $\leq 4°$, d. h. also auch keine Vergrößerung der Frostgefahr zu erkennen; der Temperaturverlauf ist vielmehr ein regelmäßiger, dem Fortschritt der Jahreszeit durchaus entsprechend.

Nach langen Zeiträumen beurtheilt, haben also die „Eisheiligen" keine hervortretende Neigung zu Kälterückfällen; je nach der gewählten Periode werden eben bald die einen bald andere Tage des Mai ein häufigeres Auftreten von Frost zeigen und in genügend langen Zeiträumen macht sich dann ein Ausgleich bemerkbar. Ausgeschlossen bleibt allerdings die Möglichkeit nicht, daß die gestrengen Herren periodisch wiederkehren; doch dürften zur Ermittelung dieser Periode die vorhandenen Beobachtungen nicht weit genug zurückreichen.

### 2. Vertikale Vertheilung.

Alle bisherigen Darstellungen über die Vertheilung der Temperatur in unseren Stromgebieten, sowie über deren Veränderungen im Laufe des Jahres können, soweit die flacheren Landschaften in Betracht kommen, durch die langjährigen Beobachtungen an meteorologischen Stationen als unmittelbar gewährleistet angesehen werden. Diese Darstellungen sind, um keine klaffende Lücke in dem gezeichneten Bilde zu lassen, auch auf die gebirgigen Theile, welche ja für die Wasserführung der Ströme so große Bedeutung haben, ausgedehnt, aber nur in angenäherter und gedrängter Form gegeben worden, da sie nur zum Theil auf dem festen Boden exakter Beobachtungen beruhen, zum größeren Theil aber bloß auf verschiedenen Erfahrungssätzen und Schlußfolgerungen, die in viel geringerem Grade Sicherheit bieten. Es ist dies ein Uebelstand, den auch die Klimabeschreibungen anderer Stromgebiete nicht verkennen lassen, der aber gerade hier am fühlbarsten wird. Denn es fehlen nicht nur auf den Gipfeln der verschiedenen Gebirgsgruppen im Weichselgebiete Beobachtungen vollständig, sondern es finden sich schon über 1000 m Höhe keine meteorologischen Stationen mehr, und die überhaupt höchst gelegenen sind in Bezug auf Verläßlichkeit der Beob-

achtungsergebnisse mit den anderen Stationen nicht zu vergleichen. Manche derselben konnten, da ihre Beobachtungen zu lückenhaft oder zu kurz oder zu zweifelhaft waren, überhaupt nicht herangezogen werden, und so haben schließlich nur Zakopane (+ 837 m), Poronin (+ 740 m), Neumarkt (+ 590 m) und Kesmark (+ 630 m) Verwendung gefunden. Es sollte mit Hülfe derselben wenigstens die Aufgabe gelöst werden, das Maß der Temperaturabnahme mit der Höhe festzustellen, um von derselben in unseren Stromgebieten Gebrauch machen zu können. Diese Aufgabe hatte schon vor einigen Jahren Kolbenheyer*) für die Hohe Tatra zu lösen versucht und dabei sämmtliche vorhandenen Stationen benutzt. Allein die wenigen Beobachtungsjahre (2 bis 6), die er zu Grund legen konnte, und die Kritik, die er zum Theil selbst schon daran üben mußte, ermuthigten nicht, seine Ergebnisse hier zu benutzen, wenn sie auch gerade für den Betrag der Temperaturabnahme ziemlich plausibel erschienen. Es wurde daher mit Hülfe der obengenannten Stationen und dem nunmehr umfangreicheren Beobachtungsmaterial derselben versucht, diesen Betrag durch Vergleich mit geeigneten Basisstationen und unter Berücksichtigung der Längen- und Breitenunterschiede von Neuem zu bestimmen und womöglich Nord- und Südabhang für sich zu behandeln. Aus völlig gleichzeitigen Beobachtungen von Basis- und Hochstation ergeben sich nun folgende Werthe der

Temperaturabnahme auf 100 m:

| Stationspaar | Beobachtungs-Zeitraum | Höhen-unterschied | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember | Jahr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° |
| Zakopane—Krakau . . | 1877/82 u. 1884/86 | 617 | 0,36 | 0,47 | 0,62 | 0,62 | 0,63 | 0,63 | 0,57 | 0,55 | 0,50 | 0,42 | 0,50 | 0,41 | 0,52 |
| Zakopane—Dobrzechuw | 1877/82 u. 1884/86 | 597 | 0,40 | 0,52 | 0,57 | 0,58 | 0,57 | 0,55 | 0,43 | 0,45 | 0,40 | 0,40 | 0,53 | 0,52 | 0,50 |
| Poronin—Krakau . . | 1872/85 | 520 | 0,50 | 0,62 | 0,71 | 0,62 | 0,60 | 0,62 | 0,69 | 0,65 | 0,62 | 0,48 | 0,54 | 0,46 | 0,58 |
| Poronin—Dobrzechuw . | 1872/85 | 500 | 0,52 | 0,64 | 0,62 | 0,56 | 0,52 | 0,52 | 0,52 | 0,52 | 0,48 | 0,48 | 0,60 | 0,52 | 0,54 |
| also Nordseite-Mittel . . | | — | 0,44 | 0,56 | 0,63 | 0,60 | 0,58 | 0,58 | 0,55 | 0,54 | 0,50 | 0,45 | 0,54 | 0,48 | 0,54 |
| Kesmark—Eperjes . . | 1875/90 (Südseite) | 369 | 0,38 | 0,41 | 0,41 | 0,43 | 0,38 | 0,41 | 0,38 | 0,41 | 0,35 | 0,38 | 0,38 | 0,46 | 0,41 |
| Nord- und Südseite-Mittel . . | | — | 0,41 | 0,48 | 0,52 | 0,52 | 0,48 | 0,50 | 0,47 | 0,47 | 0,42 | 0,42 | 0,46 | 0,44 | 0,48 |
| endlich Neumarkt—Krakau . . | red. auf 1851/90 | 370 | 0,89 | 0,97 | 0,65 | 0,27 | 0,33 | 0,25 | 0,33 | 0,30 | 0,38 | 0,49 | 0,68 | 0,84 | 0,52 |

Selbst vom letzteren Stationspaar abgesehen, stimmen die Werthe der Stationen auf der Nordseite vielfach nicht gut überein; auch erscheint im Mittel die Gleichmäßigkeit des jährlichen Verlaufes mehrfach gestört, ohne daß man im Stande wäre, natürliche Gründe dafür anzugeben. Immerhin könnte man sie wohl als rohe Annäherung gelten lassen. Die Werthe für die Südseite sind viel zu gering und das ganze Jahr hindurch so wenig verschieden, daß man lokale Mängel oder Besonderheiten annehmen muß, welch letztere ja thatsächlich nach den früheren Auseinandersetzungen bestehen. Jedenfalls ist eine Verallgemeinerung derselben nicht angebracht. Das Stationspaar Neumarkt—Krakau

*) Kolbenheyer „Zur Kenntniß der Klimatologie der Hohen Tatra". Bielitz 1883.

endlich zeigt einen so merkwürdigen, allem sonstigen Verhalten geradezu entgegengesetzten jährlichen Gang der Temperaturabnahme (im Sommerhalbjahr geringe, im Winterhalbjahr sehr große Werthe), daß nur ganz besondere Zustände diese Eigenthümlichkeiten erklären könnten. Die Krakauer Temperaturen entsprechen sicher ziemlich normalen Verhältnissen, also kann die Abnormität nur von den Neumarkter Werthen abhängen. Nun liegt dieser Ort allerdings eigenthümlich: im tiefeingeschnittenen Längenthale des oberen Dunajec, das nach Osten und Westen offen, gegen Süden vom Hochgebirge der Tatra, gegen Norden von der rasch ansteigenden Beskidenkette begrenzt ist. Wie bei ähnlich gelegenen Alpenthälern muß man wohl strenge Winterkälte als thatsächlich bestehend zu Recht annehmen, wodurch der starke Temperaturgradient gegen Krakau im Winter nicht ganz unwahrscheinlich wird. Aber ein Grund zu besonders hohen Sommertemperaturen, die den so geringen Temperaturgradienten im Sommerhalbjahr verständlich machen würden gegenüber anderen Thälern, dürfte bei diesen örtlichen Verhältnissen kaum vorliegen. Die Temperaturwerthe von Neumarkt müssen daher immer noch angezweifelt werden, und wenn sie auch als örtlich nicht unmöglich von Tabelle 1 nicht ausgeschlossen wurden, so verbietet es sich doch von selbst, sie als Grundlage zu allgemein gültigen Zahlen für die Temperaturabnahme mit der Höhe zu benutzen.

Die Lösung dieser Aufgabe auf dem eingeschlagenen Wege kann somit kaum als gelungen angesehen werden, und doch ist es aus praktischen Gründen ein billiges Verlangen, wenigstens angenäherte, aber ziemlich gewährleistete Zahlen für die Temperaturabnahme mit der Höhe auch für unsere Gebiete zu haben. In diesem Dilemma blieb nichts übrig, als bei sämmtlichen Stationen die Temperaturen als lineare Funktion der Meereshöhe, geographischen Breite und Länge darzustellen und den durchschnittlich auf die Aenderung der Höhe, der Breite und Länge fallenden Antheil nach der Methode der kleinsten Quadrate zu bestimmen. Dies ist nun wenigstens für das Jahr, sowie für Januar, April, Juli und Oktober geschehen — nur einzelne ganz fragliche Stationen wurden dabei ausgeschlossen. Die folgenden Formeln stellen die gesetzmäßige Temperaturvertheilung über der Fläche des Weichsel-, Pregel- und Memelstromgebietes in Abhängigkeit von der Seehöhe (h in Hunderten von Metern), geographische Breite ($\varphi$) und Länge ($\lambda$; Greenwich) dar, wobei die lineare Größe eines Längengrades ($\lambda$) der Einfachheit halber und ohne Schaden der Genauigkeit innerhalb des Gebietes als unverändert angenommen wurde.

Januar: $t = -1{,}56^0 - 0{,}51\,h - 0{,}18\,(\varphi - 50^0) - 0{,}37\,(\lambda - 20^0)$.
April: $t = 9{,}43^0 - 0{,}67\,h - 0{,}78\,(\varphi - 50^0) + 0{,}01\,(\lambda - 20^0)$.
Juli: $t = 19{,}76^0 - 0{,}59\,h - 0{,}44\,(\varphi - 50^0) + 0{,}20\,(\lambda - 20^0)$.
Oktober: $t = 9{,}94^0 - 0{,}50\,h - 0{,}43\,(\varphi - 50^0) - 0{,}16\,(\lambda - 20^0)$.

Jahr: $t = 9{,}26^0 - 0{,}64\,h - 0{,}44\,(\varphi - 50^0) - 0{,}10\,(\lambda - 20^0)$.

Setzt man die Koordinaten irgend eines Ortes (H, $\varphi$, $\lambda$) in die Formeln ein, so erhält man unmittelbar seine Mitteltemperatur. Vergleicht man die hieraus sich ergebenden Mitteltemperaturen mit den aus den Beobachtungen berechneten der einzelnen Stationen, so geben uns die Abweichungen ein Bild von

den Fehlern derselben oder von den Eigenthümlichkeiten der betreffenden Stationen oder Bezirke (Thallagen, Ostsee) gegenüber der allgemeinen Vertheilung. Es ist hier nicht der Ort, die Brauchbarkeit der Formeln nach dieser Richtung darzuthun; es interessiren an dieser Stelle mehr die Konstanten der Formeln, besonders der Höhenfaktor. Die Formeln besagen, daß sich die Temperatur ändert

bei Erhebung über den Meeresspiegel um je 100 Meter:

| | Januar | April | Juli | Oktober | Jahr |
|---|---|---|---|---|---|
| um | —0,°51 | —0,°67 | —0,°59 | —0,°50 | —0,°64, |

beim Fortschreiten um einen Breitengrad nach Norden:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| um | —0,°18 | —0,°78 | —0,°44 | —0,°43 | —0,°44, |

beim Fortschreiten um einen Längengrad nach Osten:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| um | —0,°37 | +0,°01 | +0,°20 | —0,°16 | —0,°10. |

Durch ein graphisches Verfahren kann man mittels letzterer Beträge und der sonstigen Konstanten der Formeln leicht auch zu wenigstens angenäherten Werthen für die übrigen Monate gelangen, und zwar ergeben sich folgende Temperaturunterschiede auf 100 m Höhe (h), 1° Breite ($\varphi$) und 1° Länge ($\lambda$), wobei das Minuszeichen eine Abnahme nach Norden und Osten bezeichnet:

| | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | Septbr. | Oktbr. | Novbr. | Dezbr. | Jahr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (h) | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,6 |
| ($\varphi$) | —0,2 | —0,3 | —0,6 | —0,8 | —0,7 | —0,6 | —0,5 | --0,4 | —0,4 | —0,4 | —0,3 | —0,2 | —0,45 |
| ($\lambda$) | —0,4 | —0,3 | —0,2 | 0,0 | +0,1 | +0,2 | +0,2 | +0,2 | +0,1 | —0,2 | —0,3 | —0,4 | —0,1. |

Die hier angegebenen Beträge der Temperaturabnahme mit der Höhe mußten nun für unsere Gebiete als maßgebend angesehen werden. Sie sind übrigens von den oben für die Nordseite der Hohen Tatra gefundenen Zahlen nicht gar zu verschieden, so daß man sie umso mehr für annähernd richtig ansehen kann. Wie bei anderen Stromgebieten und nach anderen Untersuchungen ergiebt sich also für die Temperaturabnahme auf 100 m Erhebung im Mittel ein Betrag von ungefähr 0,°6 und ein jährlicher Gang in der Weise, daß im Frühsommer die Abnahme am schnellsten, im Winter am niedrigsten ist. Es werden folglich auch hier mit zunehmender Höhe die Sommer relativ kühler, die Winter relativ wärmer, und somit die Jahresschwankungen der Temperatur absolut geringer, wie es ja bereits in der obigen Temperaturbeschreibung der Stromgebiete hervorgetreten ist.

Will man sich bei irgend einer Untersuchung von dem Einflusse der Terrainunterschiede unabhängig machen und nur die Temperaturverhältnisse im gleichen Niveau betrachten, dann kann man bis zu einer gewissen Höhe die oben ermittelten Zahlen unbedenklich zur Reduktion verwenden. Die Reduktion erfolgt gewöhnlich auf das Meeresniveau. Um die Uebersicht über die Vertheilung der Temperatur im Meeresniveau zu erleichtern, sind in Tabelle 2 diese reducirten Werthe wenigstens von denjenigen Stationen, von welchen unmittelbar 40-jährige Beobachtungen 1851/90 vorlagen, zusammengestellt worden. Aus dieser Uebersicht ergiebt sich, wie übrigens schon aus den obigen Formeln zu folgern war, daß durchschnittlich für unsere Gebietsfläche im Meeresniveau die Isothermen des Jahres von Westnordwest nach Ostsüdost, die des Januar von Nordnordwest nach Südsüdost, die des April von Westen nach Osten, die des Juli von Süd-

west nach Nordost und die des Oktober ähnlich wie die des Jahres verlaufen. Von weiterer Diskussion der Tabelle sei Abstand genommen, aber noch darauf hingewiesen, daß mit ihrer Hülfe sich die normalen Monats- und Jahrestemperaturen irgend eines Ortes, dessen Höhenlage bekannt ist, leicht und ziemlich genau bestimmen lassen, indem man an die betreffenden Zahlen der nächstgelegenen Normalstationen die oben angegebenen Korrektionen wegen der Höhe anbringt.

Außer den durchschnittlichen Temperaturänderungen mit der Höhe auch die Anomalien und Besonderheiten derselben zu untersuchen, die sicherlich in den Gebirgen des Weichselgebietes eine nicht unwichtige Rolle spielen, war gemäß den einleitenden Bemerkungen und den obigen Erörterungen nicht thunlich oder ging wegen der entstehenden Schwierigkeiten bei Benutzung des Beobachtungsmaterials über das hier gesteckte Ziel hinaus.

### 3. Temperaturschwankungen von Tag zu Tag (Veränderlichkeit).

Den Aenderungen der Temperatur, welche sich im normalen jährlichen Verlaufe ergeben, stehen die thatsächlichen Schwankungen von Tag zu Tag gegenüber. Jene zeigen uns, wie mit vorrückender Jahreszeit die Wärme sich im großen Durchschnitt steigert und wieder abnimmt; diese aber stellen die Störungen des normalen Ganges, das Hin und Her des wirklichen Temperaturverlaufes, mit einem Worte die Temperaturveränderlichkeit dar. Die Größe der Veränderlichkeit hängt keineswegs nothwendig von dem mehr oder weniger exzessiven Charakter des durchschnittlichen Wärmeganges ab, wie er oben besprochen wurde, sondern nur von dem Betrage der schnell auf einander folgenden Temperatursprünge; sie ist daher ein meteorologisches Element für sich, das selbstständig untersucht werden muß.

Die mittlere Größe der Schwankungen der Mitteltemperatur von einem Tage zum anderen, ohne Rücksicht auf das Vorzeichen, hat man als Maß der Veränderlichkeit genommen. Von einer Reihe von Stationen unseres Gebietes sind diese Werthe der Temperaturveränderlichkeit für die Monate und das Jahr berechnet oder früheren Bearbeitungen entnommen worden und in Tabelle 4 zusammengestellt.

Hiernach ändert sich also in den hier betrachteten Landestheilen die Temperatur von einem Tage zum anderen durchschnittlich um 2° oder unbedeutend weniger, und nur mit Annäherung an die Küste nimmt dieser Betrag merkbarer ab, so daß er schließlich auf den Ostseehalbinseln auf $1^1/_2{}^0$ sinkt. Außer dieser Abnahme nach der Küste verkennt man auch eine Abnahme von N nach S hin nicht; indessen ist dieselbe nur wenig ausgesprochen. Im Großen und Ganzen muß die Temperaturveränderlichkeit auf dem großen kontinentalen Theile unserer Gebietsfläche als fast gleich angesehen werden, wenn man die Gebirge außer Acht läßt, wo sie wahrscheinlich sogar nennenswerth größer sein dürfte. Jedenfalls steht das gesammte Gebiet in Bezug auf Temperaturveränderlichkeit viel ungünstiger da, als alle westwärts gelegenen Landschaften, wo die mittlere Veränderlichkeit mit Annäherung an den Ozean schließlich bis auf 1° sinkt.

In Bezug auf die jahreszeitlichen Verschiedenheiten, welche die Größe der Temperaturschwankungen von Tag zu Tag im Durchschnitt zeigt, stimmen alle Bezirke unserer Gebietsfläche, wenigstens aus dem Flachlande, ziemlich genau überein. Die größte Veränderlichkeit hat der Dezember oder Januar (bis fast 3°), die kleinste Veränderlichkeit der August, vereinzelt auch der September oder Oktober (etwa $1^1/_2$°). Ein sekundäres Maximum zeigt vielfach der Mai, dem dann ein sekundäres Minimum im März oder April gegenüber steht. Hochsommer und Herbst bis einschließlich November sind in Bezug auf den Temperaturverlauf die ruhigste Zeit des Jahres; ihr schließt sich plötzlich ohne Uebergang die veränderlichste Periode an, welche vom Dezember bis Februar andauert. Die übrige Jahreszeit, und mit ihr auch der sonst durch seine Veränderlichkeit übel beleumundete April, entspricht mittleren Verhältnissen.

Außer dem mittleren Betrage der Schwankungen von Tag zu Tag, der als knappster Ausdruck der Veränderlichkeit sich am besten zu Vergleichen benutzen läßt, giebt auch die Häufigkeit der verschieden großen Schwankungen, aus welchen sich das Mittel zusammensetzt, noch einen anderen Einblick in den Charakter der Temperaturverhältnisse. Nach Tabelle 4, in welcher wenigstens die Häufigkeit für das ganze Jahr mitgetheilt ist, beträgt die große Mehrzahl der Schwankungen von Tag zu Tag noch nicht 2°, und zwar sind diese kleinen Werthe an der Küste (Hela 276-mal) naturgemäß häufiger als im Innern des Landes (Klaussen 213-mal unter den 365 Tagen des Jahres). Aber auch die Zahl der Aenderungen zwischen 2 und 4° ist noch ziemlich bedeutend, meist etwa 100, wobei die Küste (Hela 74) gegen das Binnenland (Klaussen 103) schon merkbar zurücktritt. Schwankungen über 6° kommen an den nördlichen Kontinentalstationen etwa 15-mal, an den südlichen Kontinentalstationen 10- bis 12-mal, an der Ostseeküste 8- bis 10-mal, in Hela sogar nur 2-mal im Jahre vor. Schwankungen über 10° sind auch hier seltene Ereignisse; immerhin kann man mit Ausschluß der günstig gelegenen Ostseepunkte 1 bis 2-mal im Jahre darauf rechnen. Schwankungen über 14° kommen an der Ostseeküste überhaupt nicht mehr vor, im Binnenlande auch erst innerhalb mehrerer Jahre einmal.

Die Erwärmungen sind im Allgemeinen häufiger als die Erkaltungen; man kann durchschnittlich in unseren Gebieten auf 10 Abkühlungen 11 Erwärmungen rechnen. Dem entsprechend muß der mittlere Betrag der Erwärmungen kleiner sein als derjenige der Erkaltungen. Letztere nehmen sogar mit wachsender Intensität an Häufigkeit gegenüber gleich großen Erwärmungen derart zu, daß starke Erkaltungen häufiger sind als gleich starke Erwärmungen.

Die größte Zunahme der Mitteltemperatur von einem Tage zum anderen, welche an den verwendeten Stationen innerhalb des zu Grunde gelegten Zeitraumes zur Beobachtung gelangte, betrug 20,°6 zu Klaussen im Jahre 1875, die größte Erkaltung — 16,°9 zu Lemberg im Jahre 1876.

Zum Schlusse möge hervorgehoben werden, daß die Aenderung der Temperatur von irgend einem Termine bis zur gleichen Stunde des nächsten Tages naturgemäß noch viel größere Werthe erreichen kann als die der mittleren Tagestemperatur, und daß sie beispielsweise zu Klaussen im Maximum 28,°6 (von 6 zu 6 Uhr Vormittags) betragen hat.

### 4. Mittlere und absolute Monats- und Jahresextreme.

Nicht bloß bei der Veränderlichkeit, sondern auch bei den absoluten Temperaturwerthen würde es gewiß sehr lehrreich sein, wenn man die Untersuchung nicht auf die Tagesmittel beschränkte, sondern auch auf die unmittelbaren Beobachtungen zu den einzelnen Terminen des Tages ausdehnen könnte. Dies ist nun hier, abgesehen von dem Mangel an Vorarbeiten und dem in Folge dessen nöthig werdenden großen Zeitaufwande, leider schon deswegen nicht angängig, weil in den verschiedenen Stationsnetzen, ja auch innerhalb derselben an den verschiedenen Stationen, verschiedene Beobachtungstermine in Geltung waren, die noch dazu vielfach mit den Jahren wechselten. Eine Vergleichung aller Theile unserer Gebietsfläche wäre sonach unmöglich oder im besten Falle erst nach zahlreichen Reduktionen indirekt zu erreichen. Es mußte also hiervon Abstand genommen werden.

Dagegen erschien es zur weiteren Charakterisirung der Temperaturverhältnisse thunlich, die höchsten und niedrigsten Temperaturen, welche täglich an den Stationen mittels besonderer Maximum- und Minimumthermometer abgelesen werden, zur Bearbeitung mit heranzuziehen. Zwar fallen auch hier die Stationen Rußlands, dem doch der größte Theil unserer Gebietsfläche zugehört, ganz aus, da an denselben Beobachtungen mit Extremthermometern nicht angestellt worden sind. Auch sonst sind diese Beobachtungen meist erst in den letzten beiden Jahrzehnten in Gang gekommen. Jedoch war immerhin die Möglichkeit vorhanden, mit Hülfe einiger österreichischer und preußischer Stationen, wenngleich nur auf Grund eines kürzeren Beobachtungszeitraums, eine Uebersicht zu erreichen.

Ebenso wie bei den Beschreibungen des Oder- und Elbstromgebiets konnte für eine Anzahl von Stationen gleichmäßig das Jahrzehnt 1881/90 hierzu benutzt werden, und von zwei derselben (Klaussen und Bromberg) zur Kontrolle auch die ganze Normalperiode 1851/90. In Tabelle 5 und 6 finden sich die mittleren und die absoluten Maxima und Minima der Temperatur während jener Zeiträume, sowie die durch ihre Differenz gegebene Gesammtschwankung der Temperatur für die Monate und das Jahr zusammengestellt.

Es ist freilich von vornherein zu bemerken, daß alle diejenigen Umstände, welche die Mitteltemperatur störend beeinflussen, in viel höherem Grade die Extreme fehlerhaft machen. Die gegebenen Zahlen sind daher noch weniger gesichert, als wie es oben bezüglich der Mitteltemperatur auseinander gesetzt war, und deswegen mit noch größerer Vorsicht und Beschränkung zu gebrauchen.

Aus Tabelle 5 erkennt man, daß die höchste Temperatur des Jahres ziemlich auf dem ganzen zu beschreibenden Raume der Regel nach 30° überschreitet. Auszunehmen sind nur einzelne Punkte an der Ostsee und natürlich auch die Gebirge, die von der Diskussion hier leider ganz ausgeschlossen werden mußten. Auf demselben Gebiete hat man durchschnittlich in jedem Jahre eine Kälte von rund — 20° zu gewärtigen, während sie in Hela allerdings nur — 11° beträgt. Die Ostsee hat auf die von ihr umspülten Landzungen also auch in dieser Beziehung unverkennbar Einfluß. Aber dieser Einfluß schwächt sich schon an der Küste schnell ab und wird landeinwärts ziemlich unbedeutend. Das Letztere gilt gleichfalls von dem allgemeinen ozeanischen Einfluß. Daher macht sich auf dem

gewaltigen Gebiete ein gewisses Gleichmaß geltend, dessen Störungen vorwiegend auf örtlichen Ursachen zu beruhen scheinen. In der mittleren Gesammtschwankung der Temperatur (Differenz der höchsten und tiefsten Temperatur) tritt dies am deutlichsten hervor. Dieselbe beträgt nach dem Obigen rund 50°. Sie ist am bedeutendsten, fast 55°, in Krakau und dem auch sonst so kontinental gearteten Klaussen; etwas über 50° Jahresschwankung haben noch Bromberg, Lauenburg, Königsberg, etwas unter 50° Lemberg (?), Neufahrwasser, Memel; aber nur 40° hat Hela. Lemberg allein tritt aus der gesetzmäßigen Reihenfolge heraus und ist sicherlich als stark örtlich beeinflußt anzusehen.

Durchschnittlich tritt vom April bis September überall in jedem Monate (April von Hela ausgenommen) ein Maximum von mindestens 20° und selbst in den Wintermonaten ein Maximum von mindestens 4° ein. Umgekehrt muß man vom Dezember bis März (Hela ausgenommen) in jedem Monat auf ein Minimum von mindestens 10° Kälte, vom Oktober bis April auf ein Minimum unter Null rechnen, während es in den eigentlichen Sommermonaten nur stellenweise unter 5° sinkt. Die mittlere Monatsschwankung der Temperatur ist fast überall und in jedem Monat größer als 20°, vereinzelt sogar bis auf 30° ansteigend; nur an der Ostseeküste sinkt sie vielfach etwas darunter, in Hela sogar bis auf 12°. Der jährliche Gang der mittleren Monatsextreme schließt sich ziemlich dem der Mitteltemperatur an, derjenige der Monatsschwankung ist dagegen wenig ausgesprochen. Jedoch erkennt man, daß sie im Frühjahr am größten, im Spätherbst oder auch im Winter am kleinsten ist.

Was den Unterschied der 10-jährigen (1881/90) gegen die 40-jährigen (1851/90) Mittelwerthe anbelangt, so zeigt ein Vergleich, daß die mittleren absoluten Maxima bis auf etwa 1° übereinstimmen, desgleichen die mittleren absoluten Minima im Sommerhalbjahr, daß dagegen die letzteren im Winter größere Abweichungen bis zu 3° zeigen, und zwar in dem Sinne, daß die 40-jährigen Werthe meist tiefer sind als die 10-jährigen. Die mittleren Monatsschwankungen unterscheiden sich dementsprechend und haben meist etwas größere Werthe. Die oben gegebene allgemeine Uebersicht erleidet jedoch dadurch keine nennenswerthe Aenderung.

Ueber die absolut höchsten und tiefsten Monats- und Jahrestemperaturen, welche während 1881/90 und 1851/90 vorgekommen sind, giebt Tabelle 6 Auskunft. Sie sind naturgemäß sehr viel extremer als die Mittelwerthe. Temperaturen über 30° sind im ganzen Gebiete ohne Ausnahme beobachtet worden, ja man kann für dasselbe ziemlich gleichmäßig, vielleicht einzelne Punkte der Ostseeküste ausgenommen und wiederum vom Gebirge abgesehen, rund 35° als höchsten bisher beobachteten Wärmegrad ansetzen — denn Lemberg erscheint hier wie oben zweifelhaft. Wesentlich anders, und zwar viel ungleichmäßiger ist in den verschiedenen Bezirken die größte Kälte, welche bisher zur Beobachtung gelangte. Mehr als 30° Kälte hatte Krakau, nahe an — 30° Klaussen. Die übrigen im Binnenland und auch die an der östlichen Ostseeküste gelegenen Orte hatten — 25°; an der westlichen Ostseeküste ging die äußerste Kälte nur wenig unter — 20° herunter, und auf Hela erreichte sie nur — 15°. Die Temperaturvariation, welcher unsere Gebietsfläche überhaupt unterworfen ist, beträgt somit im südlichen Binnenlande nahe

an 70°, im nördlichen mehr als 60°, an den Küsten etwas unter 60°, aber mehr als 55°, und nur in dem isolirt gelegenen Hela bleibt sie auf etwa 45° beschränkt.

In langen Zeiträumen kann man während jedes Monats des Sommerhalbjahres einmal mehr als 25°, vom Mai bis August mehr als 30° Wärme erleben, und im eigentlichen Winter ist auf ein Maximum von 10° oder nahezu 10° zu rechnen. Umgekehrt muß man selbst im Hochsommer auf ein Minimum von etwa 5° gefaßt sein, und nur im Juni bis August darf man Temperaturen unter Null für ausgeschlossen halten. Vom November an ist ein Minimum von — 15° bis — 20° und vom Dezember bis März ein solches von unter — 20° nicht unwahrscheinlich.

Auch die absoluten Maxima und Minima schließen sich im jährlichen Verlaufe den Hauptzügen der Mitteltemperatur an. Eigenthümlicher Weise sind die absoluten Minima und vielfach sogar die mittleren Minima des Februar nicht so tief wie die des März. Dies dürfte wohl zufälliger Weise am Jahrzehnte 1881/90 liegen, denn die 40-jährigen Werthe zeigen diese Eigenthümlichkeit nicht, obgleich man auch der kürzeren Dauer des Februar Rechnung tragen müßte, da innerhalb 28 Tagen nicht soviel Möglichkeiten zu Extremen gegeben sind, wie innerhalb 31 Tagen.

Die absoluten Schwankungen der Extreme in den einzelnen Monaten zeigen keine regelmäßigen Beziehungen zur Jahreszeit; doch betragen sie im Hochsommer meist etwas unter 30°, sonst meist über 30°, ja im Januar bis März mehrfach über 40°. Die größte absolute Monatsschwankung innerhalb 1881/90 zeigt Klaussen mit 46° im März.

Noch größere Extreme weist verständlicher Weise der 40-jährige Zeitraum auf. Das absolute Jahresmaximum erleidet allerdings keine besondere Erhöhung; aber das absolute Jahresminimum erniedrigt sich bei Klaussen noch um 6°, bei Bromberg um 3°, so daß die absolute Gesammtschwankung der Temperatur dort 68°, hier 63° beträgt. Auch in den Monatswerthen sind die Ergebnisse von den 10-jährigen nur bei dem Minimum beträchtlich verschieden, ohne die oben abgerundet gegebenen Zahlen wesentlich zu beeinflussen. Daß bei einem noch längeren Beobachtungszeitraum auch die absoluten Grenzen noch Verschiebungen erleiden können, ist selbstverständlich. Indessen dürfte es sich dabei gegenüber dem 40-jährigen nur um kleinere Aenderungen handeln.

Zum Schlusse sei nochmals ausdrücklich betont, daß die Erörterungen in den gebirgigen Theilen des Weichselstromgebiets ihre Gültigkeit verlieren. Mit zunehmender Höhe werden Maxima und Minima im Mittel niedriger und ihre Differenzen geringer. Das absolute Minimum dürfte in größeren Höhen aber nicht so tief sinken wie im Flachlande.

### 5. Frost- und Eistage. Erster und letzter Frost. Frost- und Eisperioden.

Da nicht nur für das organische Leben, sondern auch für die Wasserverhältnisse das Auftreten von Frost große Wichtigkeit hat, erscheint es nöthig, die Temperaturverhältnisse nach dieser Richtung etwas eingehender zu untersuchen. Von den Zeiten, wann das Tagesmittel der Temperatur unter Null liegt, war oben ausführlicher die Rede, und es konnten durch sie die klimatischen Unterschiede der verschiedenen Landestheile ins rechte Licht gesetzt werden. Hier handelt es

sich jedoch nicht um Tagesmittel, sondern ob und wann die aktuelle Temperatur den Gefrierpunkt über- oder unterschreitet, so daß man für diesen Zweck kontinuirliche Aufzeichnungen der Temperatur oder wenigstens ihrer Tagesextreme braucht. Ebenso wie für die Aufgaben des vorigen Abschnittes mangelt es leider auch hierfür an vergleichbarem Material; insbesondere muß wiederum das Gebirge ausscheiden. Das Wenige, was vorhanden, ist indessen einigermaßen ausreichend, um eine Vorstellung über Zeit und Dauer der Kälte im Flachlande zu verschaffen. Tabelle 7 enthält zunächst von einigen Stationen Angaben über das erste und letzte Auftreten des Frostes, sowie über die Zahl der Frosttage und Eistage in jedem Monat und im Jahre. Frosttage sind solche, an denen zu irgend einer Tageszeit die Temperatur unter Null war, an welchen also das Minimumthermometer Kältegrade angab; Eistage solche, an denen den ganzen Tag hindurch Frostwetter herrschte, an welchen also Maximum- und Minimumthermometer Kältegrade anzeigten. Als Vergleichsperiode ist hier 1880/94 gewählt, weil für diese schon Mittelwerthe in einer Arbeit von Schwalbe vorhanden waren; es sind jedoch auch von einigen Stationen Mittelwerthe aus sehr langen Beobachtungsreihen hinzugefügt, um den Grad der Gültigkeit der ersteren zu beleuchten.

Frost überhaupt ist, nach der Zahl der Frosttage beurtheilt, am seltensten im südwestlichen nicht-gebirgigen Weichselgebiete, wo Krakau nur 108 Frosttage im Jahre hat. Jedoch dürfte die ganze Westgrenze des Gebiets bis zur Mündung auf ziemlich gleicher Stufe stehen; denn noch in Bromberg findet man nur 110 Frosttage. Nach Osten in den Kontinent hinein wird die Gelegenheit zum Auftreten der Kälte schnell größer, und in Klaussen beträgt die Häufigkeit bereits mehr als 130. Auch von Süden nach Norden dürfte eine Zunahme vorhanden sein, die erst wieder mit der Annäherung an die Ostseeküste in eine Abnahme übergeht; denn dort hat man im Jahre wieder nur 112 bis 116 Frosttage. Daß Höhe und ausgesprochene Thallage auf die Häufigkeit des Frostes vermehrend wirkt, sieht man an Konitz und Lauenburg, wo 125 Tage mit Frost gezählt werden können. Die vieljährigen Mittel zeigen gegen die 15-jährigen nur geringe Unterschiede; nur für Konitz ergaben sich bedenkliche, aber auch gleichzeitig fragliche Differenzen.

Der Januar hat die meisten Frosttage (24 bis 28); doch geben ihm Februar und Dezember nicht viel nach (mehr als 20); auch der März steht ihm noch sehr nahe (etwa 20). Dagegen tritt im April meist kaum 10-mal Frost auf und im Mai der Regel nach 1-mal, abgesehen von Lauenburg, wo die Thallage und der abkühlende Einfluß der Ostsee im Frühjahre noch 3 bis 4 Frosttage im Mai hervorbringen. Ja Lauenburg hatte sogar im Juni gelegentlich Frost, während dieser Monat, sowie Juli und August sonst allgemein frostfrei sind. Im September kann es schon frieren, aber nicht alljährlich; der Oktober hat bereits 5, der November mehr als 10 Frosttage.

Im Durchschnitt tritt der letzte Frost am frühesten im südwestlichen Binnenlande auf, und zwar bald nach Mitte April. Nach Nordosten und Norden hin verzögert er sich und ist dort erst Ende April oder Anfang Mai zu erwarten. Die besondere Lage von Lauenburg verzögert ihn sogar bis gegen Ende Mai,

zu welcher Zeit er allerdings gelegentlich auch schon in allen anderen Bezirken einmal vorgekommen ist. Der erste Frost meldet sich gewöhnlich im östlichen Binnenlande unserer Gebietsfläche bereits Mitte Oktober oder gar früher, im südlichen und westlichen Binnenlande gegen Ende Oktober, an der Ostseeküste erst zu Beginn November. In einzelnen Jahren ist aber Frost schon Ende oder gar Mitte September an vielen Stellen beobachtet worden. Die frostfreie Zeit beträgt der Regel nach etwa ein halbes Jahr, und nur im östlichen Binnenlande oder an besonders exponirten Punkten dürfte sie auf 5 Monate zurückgehen.

Die Eistage, welche die strengere oder eigentliche Winterszeit charakterisiren, sind am seltensten im nordwestlichen Weichselgebiete, etwa 40. Im südlichen Weichselgebiete und an der östlichen Ostsee zählt man 40 bis 50, im östlichen Binnenlande 50 bis 60 im Jahre. Die vieljährigen Mittel geben durchgängig einige (2 bis 3) Tage mehr an. Der Januar erweist sich als strengster Monat, denn für die Hälfte der Tage oder noch häufiger geht die Temperatur nicht über Null hinaus. Februar und Dezember sind viel günstiger, da man durchschnittlich nur 10 Eistage oder wenig mehr zu erwarten hat. Im März, wo Frost noch so häufig (etwa 20-mal) auftrat, beginnt es im Laufe des Tages gewöhnlich zu thauen; denn Eistage giebt es nur etwa 5. Frost während des ganzen Tages kommt im April nicht mehr vor oder höchstens nach mehreren Jahren einmal. Vom Mai bis September fehlen Eistage im Flachlande gänzlich, und erst im Oktober kann man gelegentlich wieder einen Eistag erleben, während der November schon wieder mehrere Tage mit andauerndem Frostwetter bringt.

Gegenüber diesen durchschnittlichen Verhältnissen können die einzelnen Winter sehr verschieden ausfallen, sowohl in der Gesammtzahl der Eis- und Frosttage, wie in der Vertheilung derselben über die Monate. Um zu zeigen, wie sich von Winter zu Winter ihre Häufigkeit ändert, sind in Tabelle 8 von Krakau und Königsberg die betreffenden Zahlen für 1870/94 zusammengestellt. Da überdies die Häufigkeit der Frosttage als Maßstab für die Dauer des Winters, die der Eistage als Maßstab für die Strenge desselben aufgefaßt werden kann, so sind die Zahlen zur Charakteristik der Winter und der Verschiedenheiten von Nord und Süd nicht uninteressant. Der längste und strengste Winter in dem betrachteten Zeitraum war der von 1874/75, der kürzeste und mildeste der von 1883/84, und zwar in der ganzen Gebietsfläche. Norden und Süden können sich aber beträchtlich unterscheiden; z. B. war 1876/77 in Krakau ein normaler, in Königsberg aber ein langer und strenger Winter; umgekehrt ist der Winter 1879/80 in Krakau lang und sehr streng, in Königsberg nur wenig unternormal gewesen.

Um die Art des Auftretens der Kälte in unseren Stromgebieten noch näher zu beleuchten, erschien es angemessen, weiter zu ermitteln, ob die Frost- und Eistage vereinzelt, fort und fort durch milde Witterung unterbrochen, vorzukommen pflegen, oder ob und wie sie sich zu längeren oder kürzeren Perioden gruppiren, wie häufig Perioden von bestimmter Dauer zu erwarten sind, und endlich ob die verschiedenen Gebietstheile eigenthümliche Unterschiede in dieser Beziehung zeigen. Es handelt sich also darum, festzustellen, wie häufig Reihen unmittelbar aufeinanderfolgender Frosttage, d. h. Frostperioden von bestimmter

Länge, und ferner wie häufig Reihen unmittelbar aufeinanderfolgender Eistage, d. h. Eisperioden von bestimmter Länge, in den verschiedenen Monaten und an verschiedenen Stellen der Regel nach zu erwarten sind. Bei dem unverhältnißmäßig großen hierzu nöthigen Arbeitsaufwande einerseits, und bei dem Mangel geeigneten Beobachtungsmaterials andererseits, mußte es ausreichend sein, zwei Stationen, von denen die eine den südlichen kontinentalen, die andere den nördlichen, von der Ostsee beeinflußten Theil unserer Gebiete repräsentirt, daraufhin zu untersuchen. Es wurden Krakau und Königsberg gewählt und bei beiden derselbe Zeitraum vom Winter 1870/71 bis zum Winter 1889/90 benutzt. Die resultirenden Zahlen über die Häufigkeit verschieden langer Frost- und Eisperioden finden sich in Tabelle 9. Allgemein ist hierzu zu bemerken, daß Frost- und Eisperioden, die in zwei auf einander folgende Monate fielen, demjenigen Monate zugeschrieben wurden, welchem der größte Theil der Periode zugehörte, daß daher die Monatssummen der Frost- und Eistage aus diesen Perioden sich nicht genau mit den direkt ausgezählten Monatswerthen dieser Tage (s. oben) decken.

In den 20 Wintern 1870/71 bis 1889/90 wurden nun gezählt:

| Frostperioden | in Krakau | Königsberg |
|---|---|---|
| von 1—5 Tagen | 237 | 255 |
| 6—10 „ | 28 | 43 |
| 11—15 „ | 18 | 17 |
| 16—20 „ | 12 | 22 |
| 21—25 „ | 7 | 8 |
| 26—30 „ | 7 | 7 |
| mehr als 30 „ | 17 | 9 |
| in Summa | 326 | 361, |
| welche insgesammt | 2195 | 2277 Frosttage enthielten, so |
| daß daher die mittlere Dauer einer Frostperiode . . . . . | 6,7 | 6,3 Tage beträgt. |

In Königsberg ist somit die Zahl der Frosttage und der Frostperioden größer als in Krakau. Aber während die kürzeren Frostperioden am ersteren Orte bedeutend häufiger sind als am letzteren, sind die längeren von mehr als 20 bis 30 Tagen gleich, und Perioden von ganz langer, mehr als einmonatlicher Dauer sind sogar umgekehrt in Königsberg viel seltener wie in Krakau. Daher kommt es, daß auch die Frostperioden im Gesammtmittel zu Krakau eine längere Dauer haben, als zu Königsberg. Hiermit steht ferner im Einklange, daß die längsten Frostperioden der einzelnen Jahre zu Krakau im Mittel 35,2 Tage und nur 34,0 Tage zu Königsberg umfaßten. Allerdings dauerte die absolut längste Kälteperiode in Königsberg 81 Tage, in Krakau nur 52 Tage an; doch dürfte dies auf einem Zufall innerhalb des immerhin noch zu kurzen Beobachtungszeitraums von 20 Jahren beruhen.

Ueber den jährlichen Verlauf ist Folgendes zu bemerken. Kurzer Frost ist an beiden Orten schon im September vorgekommen; doch erst der Oktober hat Perioden von mehr als 5 Frosttagen aufzuweisen. Im November kann man alle zwei Jahre eine Frostperiode von mehr als 5 Tagen erwarten. Im eigentlichen Winter (Dezember bis Februar) kann man in jedem Monat auf eine Frost-

periode von mindestens 5 Tagen rechnen, desgleichen auch noch im März. Der April kennt in Krakau solche Perioden nicht mehr, wohl aber gelegentlich in Königsberg. Im Mai kommen nur noch vereinzelt Frosttage vor. Perioden von 25 bis zu 30 Tagen Dauer stellten sich im November bis März, von mehr als 30 Tagen aber nur im eigentlichen Winter ein.

Ein charakteristischer Unterschied in Bezug auf die jahreszeitliche Vertheilung der Frostperioden zwischen Krakau und Königsberg besteht nicht nur darin, daß letzterer Ort im Frühjahr mehr Frostperioden hat wie Krakau, was ja mit dem Verhältniß der Gesammtzahlen übereinstimmt, sondern besonders darin, daß die Perioden von längerer Dauer (mehr als 20 Tage), welche in Königsberg zurückstehen, dort nur im eigentlichen Winter seltener sind, dagegen im Frühjahr noch auftreten, in Krakau aber ganz fehlen. Die Küste zeigt also die Neigung zu länger andauernden Spätfrösten in einer Zeit, wo im südlichen Binnenlande nur gelegentlich Frost auftreten kann. Aber auch im Herbst sind längere Frostperioden (mehr als 10 Tage) zu Königsberg häufiger als zu Krakau. Darauf deutet auch die mittlere Dauer der Frostperioden in den einzelnen Monaten hin:

| Monat | Krakau | Königsberg |
|---|---|---|
| September . . . | 1,0 | 1,5 Tage |
| Oktober . . . | 2,0 | 2,3 „ |
| November . . . | 4,5 | 5,4 „ |
| Dezember . . . | 9,4 | 7,6 „ |
| Januar . . . . | 12,7 | 9,3 „ |
| Februar . . . | 11,2 | 10,9 „ |
| März . . . . | 5,3 | 8,3 „ |
| April . . . . | 2,0 | 2,2 „ |
| Mai . . . . | 1,2 | 1,3 „ |
| Jahr . . . . | 6,7 | 6,3 Tage |

Bis zum November einschließlich ist also der etwa einsetzende Frost in Königsberg anhaltender als in Krakau, im Dezember und besonders im Januar aber am letzteren Orte viel beständiger. Die mittlere Dauer im Februar ist ungefähr gleich, und im Frühjahr überwiegt dieselbe in Königsberg. Es ist somit nur der ausgesprochener kontinentale Winter Krakaus, der längere Frostperioden zeitigt und die mittlere Dauer derselben im Gesammtdurchschnitt über diejenige Königsbergs erhöht.

Eisperioden kamen während 1870/71 bis 1889/90 in folgender Zahl vor:

| Dauer | Krakau | Königsberg |
|---|---|---|
| 1— 5 Tage | 129 | 150 |
| 6—10 „ | 39 | 41 |
| 11—15 „ | 15 | 12 |
| 16—20 „ | 4 | 6 |
| 21—25 „ | — | 5 |
| 26—30 „ | 3 | 2 |
| in Summa | 190 | 216. |
| Dieselben umfaßten zusammen | 940 | 1041 Eistage, |
| so daß die mittlere Dauer einer Eisperiode | 4,9 | 4,8 Tage beträgt. Somit |

sind auch die Eistage und Eisperioden in Königsberg häufiger als in Krakau. Stark vorwiegend sind am ersteren Orte besonders die Perioden von kürzerer Dauer. Aber auch die Eisperioden von ganz langer Dauer (mehr als 20 Tage) weisen im Gegensatze zu den Frostperioden dort eine größere Anzahl auf. Nur die Perioden mittlerer Länge treten gegen die in Krakau etwas zurück. Auch die Maximalperioden der verschiedenen Jahre umfassen durchschnittlich zu Königsberg mehr Tage als zu Krakau (15,8 gegen 13,8), obwohl die absolut längste Periode strengen Frostes bei beiden die gleiche Dauer von 30 Tagen hatte. Trotzdem ergiebt sich als Facit für die mittlere Dauer einer Eisperiode in Krakau ein, wenn auch unbedeutend größerer Werth (4,9) als in Königsberg (4,8).

Daß Eistage und kürzere Eisperioden in Krakau sehr viel seltener sind, ist wohl auf die größere Tagesamplitude der Temperatur daselbst zurückzuführen, der zufolge sie in den wärmeren Stunden sehr viel eher über den Nullpunkt steigen kann als in Königsberg. Ausgesprochene und länger anhaltende Winterkälte ist aber in Krakau mindestens ebenso häufig zu erwarten; nur daß sie manchmal in Krakau in Folge der südlichen Lage etwas eher zum Abschluß kommt, als in dem viel nördlicher gelegenen und von der Ostsee retardirend beeinflußten Königsberg.

Eisperioden von mehr als fünf Tagen Dauer sind der Regel nach an beiden Orten nur im eigentlichen Winter zu erwarten, im November und März nur alle vier Jahre einmal, im Oktober und April gar nicht oder als ganz seltenes Ereigniß. Eisperioden von mehr als zehn Tagen Dauer kommen, wenn auch selten, im November und März vor; in jedem Wintermonate kann man alle zwei Jahre darauf rechnen; Krakau hat sie häufiger im Januar, Königsberg im Februar. Eisperioden von mehr als 20 Tagen Dauer sind ganz auf den eigentlichen Winter beschränkt und in Königsberg der Regel nach erst nach drei Wintern, in Krakau nach sechs Wintern zu erwarten.

Die mittlere Dauer der Eisperioden in den einzelnen Monaten beträgt:

| Monat | Krakau | Königsberg |
|---|---|---|
| Oktober . . . . . | 1,0 | (4,0) Tage |
| November . . . . | 5,0 | 3,5 „ |
| Dezember . . . . | 4,3 | 4,8 „ |
| Januar . . . . . | 6,6 | 5,9 „ |
| Februar . . . . . | 5,1 | 5,4 „ |
| März . . . . . | 3,3 | 3,7 „ |
| April . . . . . | — | 1,5 „ |

Die Zahlen für Oktober und April sind unsicher, da die Zahl der Perioden hierfür zu gering ist. Bis zum Februar sind die Eisperioden in Krakau meist seltener und länger, vom Februar ab aber seltener und kürzer wie in Königsberg. An der Küste ist also nicht bloß die Neigung zu anhaltenden Spätfrösten, sondern auch zu anhaltend strengerer Kälte im Frühjahr schärfer ausgesprochen als im südlichen Binnenlande, was ja in der schnelleren Erwärmung desselben zu dieser Jahreszeit unschwer seine Erklärung finden kann.

## 6. Säkularer Gang. Periodische Schwankungen.

Alle bisherigen Schilderungen der Temperaturverhältnisse beruhten auf der Annahme, daß die Durchschnittswerthe aus einem langen Zeitraume bleibende Charakteristika sind, daß sie für die Vergangenheit wie für die Zukunft Gültigkeit haben und selbst bei beträchtlicher Vergrößerung des Zeitraums nur unwesentliche, nicht prinzipielle Abänderungen erleiden würden. Aus dem steten Wechsel der Witterungserscheinungen waren die Leitlinien konstruirt worden, um welche hin- und herpendelnd sich jene Erscheinungen gruppiren. Ob aber jene Annahme zutreffend, ob diese Leitlinien wirklich konstant sind, darf von vorn herein keineswegs als eine zu bejahende Frage betrachtet werden. Schon im ersten Kapitel war auf die starken Aenderungen hingewiesen worden, welchen die Monats- und Jahresmittel im Laufe der Zeit unterworfen sind, und denen zufolge die vieljährigen Durchschnittswerthe noch mit einem merkbaren wahrscheinlichen Fehler behaftet sind. Uebertreffen nun die kontinuirlichen Aenderungen die Größe des wahrscheinlichen Fehlers, dann würde man sie sehr bald erkennen und fortschreitende Erwärmung oder Erkaltung deutlich bewiesen sein. Sind sie aber geringer, dann ist es sehr schwer, eine, in den verschiedenen Gegenden womöglich nicht gleichsinnige Tendenz zu säkularen oder periodischen Aenderungen aufzudecken, zumal alle die Mängel, welche den Beobachtungen anhaften, die Untersuchung so kleiner Abweichungen noch verwickelter machen. Besteht aber eine solche Tendenz, dann wird sie am ehesten zu ermitteln sein, wenn man nur die Jahrestemperaturen betrachtet, die den kleinsten wahrscheinlichen Fehler haben. Zu diesem Zwecke sind daher von 13 möglichst gleichmäßig vertheilten Orten aus unseren Gebieten oder deren nächster Nachbarschaft (unter möglichster Berücksichtigung nur vollständiger Beobachtungsreihen) die Abweichungen der einzelnen Jahre 1851/90 von dem zugehörigen Durchschnittswerthe in Tabelle 10 zusammengestellt. Hinzugefügt sind derselben für jede Station die mittleren Abweichungen, die wahrscheinlichen Fehler, die Zahl der Zeichenwechsel und Zeichenfolgen, sowie die Anzahl der positiven und negativen Abweichungen.

Ueberblickt man in der Tabelle die Aenderungen von Jahr zu Jahr, so erkennt man, daß der Sinn derselben auf dem ganzen behandelten Raume vorwiegend der gleiche ist; ja in mehr als der Hälfte aller Jahre ist es in der ganzen Gebietsfläche gleichzeitig trotz ihres großen Umfanges zu warm oder gleichzeitig zu kalt. In 14 Jahren sind alle Abweichungen positiv, in 11 negativ, also in 25 Jahren gleichsinnig, und nur in 15 Jahren finden sich neben einander positive und negative Abweichungen, die dann aber alle nur wenige Zehntel Grad betragen.

Auf dem ganzen Gebiete unterscheiden sich die Temperaturanomalien desselben Jahres im Maximum nur um 2,°0, im Mittel um 1,°0 und im Minimum um 0,°4. Es läßt sich daher annehmen, daß das Mittel aus allen Abweichungen desselben Jahres nahezu (vielleicht nur auf $\pm$ 0,°1 ungenau) die Abweichung der Mitteltemperatur des Gesammtgebietes von ihrem Normalwerth, also den Temperaturcharakter des betreffenden Jahres darstellt. Diese Mittelwerthe, welche

ebenfalls Tabelle 10 angeschlossen sind, müssen daher am geeignetsten sein, periodische oder säkulare Aenderungen, welchen das Gebiet unterworfen ist, augenscheinlich zu machen. Betrachtet man sie aber darauf hin, so kann man weder eine dauernde Zunahme, noch eine dauernde Abnahme der Temperatur wahrnehmen, und auch von einer regelmäßigen periodischen Aenderung ist nichts zu verspüren. Die wärmsten Jahre waren 1863 und 1872, das kälteste Jahr 1871 und demnächst 1870. In bunter Anordnung waren mehrere Jahre allgemein um 1 bis 2° zu warm und ebenso mehrere Jahre um 1 bis 2° zu kalt; die meisten aber hatten geringere Abweichungen, die regellos hin und her schwanken. Ja es scheint das Bestreben zu walten, jede Abnormität des einen Jahres sogleich durch die entgegengesetzte Abnormität im nächsten Jahre wettzumachen; denn die Zahl der Zeichenwechsel ist doppelt so groß (26) als die Zahl der Zeichenfolgen, und auf das kälteste Jahr 1871 folgt das wärmste Jahr 1872.

In der Annahme, daß diese Regellosigkeiten durch Zusammenfassung mehrerer Jahrgänge ausgeglichen würden und etwaige prinzipielle Aenderungen dann leichter hervortreten, sind von den Abweichungen Lustrenmittel gebildet worden, die nun folgende Werthe zeigen:

| 1851/55 | 56/60 | 61/65 | 66/70 | 71/75 | 76/80 | 81/85 | 86/90 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| — 0,12 | + 0,12 | — 0,10 | + 0,10 | — 0,02 | + 0,14 | + 0,22 | — 0,10 |

Auch hierin zeigt sich keine fortschreitende Aenderung in dem einen oder dem anderen Sinne. Es wechseln kältere und wärmere Lustren mit einander ab, bis plötzlich an Stelle eines vielleicht wieder zu erwartenden kälteren Lustrums das wärmste (1881/85) des ganzen Zeitraumes tritt, um erst dann wieder von einem kälteren Lustrum gefolgt zu sein. So sind also auch durch die obigen Mittel keine Perioden nachweisbar. Bei den Stromgebieten der Oder und Elbe schien während des 40-jährigen Zeitraums eine Periode oder wenigstens eine regelmäßige Aenderung in dem Sinne zu bestehen, daß zu Beginn desselben die Temperatur zu kalt war, dann mit einigen Schwankungen bis zu einem Maximum zwischen 1866 und 1885 anstieg und dann wieder bis etwa zum Anfangswerthe abfiel. Die Lustrenmittel unserer östlichen Gebietsfläche zeigen jedoch nichts davon; nur eine warme Periode um 1876/85 ist gemeinsam, die aber etwas später wie in den anderen Gebieten fällt. Es blieb noch die Möglichkeit, daß vielleicht bei Zusammenfassung noch größerer Zeiträume ein, wenn auch abgeschwächter, Gleichklang mit den Temperaturverhältnissen der anderen Stromgebiete erkennbar würde, und wurden daher Dezennienmittel gebildet. Dieselben lauten 0,00, 0,00, + 0,06, + 0,06, deuten also ebenfalls keine Periode, sondern eher eine geringfügige fortschreitende Erwärmung an. Nimmt man die Mittel von 20 Jahren, dann würden sich für die ersten 0,00, für die zweiten + 0,06 ergeben. Man könnte hiernach eine allmähliche Erwärmung vermuthen, wenn man nicht wüßte, auf welchen Zufällen, auch rechnerischer Art, diese Zunahme von + 0,06 beruht, und daß dieser Betrag von + 0,06 eben kleiner als der wahrscheinliche Fehler des 40-jährigen Mittels ist. Es bleibt somit das Resultat, daß säkulare oder periodische Schwankungen der Temperatur innerhalb des 40-jährigen Zeitraums nicht erkennbar sind.

Jene geringfügige Zunahme von 1851/70 auf 1871/90 reizt jedoch immerhin zu der Frage, ob nicht dieselbe durch den Temperaturverlauf früherer Zeiten mehr gewährleistet wird. In Tabelle 11 sind zu ihrer etwaigen Beantwortung die Temperaturanomalien sämmtlicher Jahre bis zurück zum Jahre 1791 von Warschau und Wilna mitgetheilt. Auch diese aber schwanken in ähnlicher Weise wie die Werthe der Tabelle 10 hin und her, und auch bei Betrachtung der Lustrenmittel kommt man zu keinem übereinstimmenden Ergebniß. Vergleicht man nun, im Anschlusse an die vorher aufgeworfene Frage, nur die 20-jährigen Mittel, und zwar erst von der Zeit anfangend, wo beide Stationen lückenlose Werthe geben, so zeigen dieselben

| Zeitraum | Warschau | Wilna |
|---|---|---|
| 1811/30 | — 0,°38 | + 0,°20 |
| 1831/50 | — 0,°08 | + 0,°08 |
| 1851/70 | + 0,°06 | — 0,°12 |
| 1871/90 | + 0,°06 | — 0,°08 |

ganz verschiedene Tendenz. In Warschau nimmt die Temperatur andauernd zu, in Wilna andauernd ab. Trotz der Gegensätzlichkeit könnte man freilich doch an eine thatsächliche Eigenthümlichkeit des Wärmeganges denken, wenn nur die älteren Temperaturwerthe genügend gewährleistet wären. Für Warschau kann man aber die zunehmende Erwärmung aus den gleichen Gründen erklären, wie dies in den Strombeschreibungen des Elb- und Oderstromgebietes für Berlin und Breslau der Fall war, wo eine Temperaturerhöhung in Berlin von 0,°6, in Breslau von 0,°3 konstatirt worden ist, nämlich durch das Anwachsen der Großstadt, das eine lokale Erwärmung mit der Zeit hervorruft. Bei Wilna endlich dürfte die Verbesserung der Thermometeraufstellung, welche gewöhnlich mit niederen Temperaturen einhergeht, jene scheinbare Abkühlung hervorgerufen haben. Es bleibt somit auch bei Betrachtung sehr langer Zeiträume kein sicherer Anhalt für eine natürliche Veränderung der Temperaturverhältnisse in unserer Gebietsfläche.

### Anhang zu II: Bodentemperatur.

Die Grenzschicht zwischen Luft und Erde, die Erdoberfläche, ist der Sitz der lebhaftesten Wärmeänderungen; sie beeinflußt und vermittelt nicht nur die Wärmevorgänge in der Atmosphäre, sondern auch im Boden; umgekehrt steht sie aber auch mit ihren Wärmeverhältnissen in Abhängigkeit von Luft und Erdreich. So stehen alle drei in einer gewissen Wechselwirkung zu einander. Die Temperaturverhältnisse dieser Grenzfläche genau zu kennen, wäre für Wissenschaft und Praxis gleich wichtig. Leider sind völlig einwandfreie und vergleichbare Beobachtungen noch nicht gelungen und muß daher auf deren Erörterung verzichtet werden. Hingegen liegen hier und da zuverlässige Ermittelungen der Temperatur des Erdbodens in verschiedenen Schichten vor. Da dieselbe für mannigfache Seiten des praktischen Lebens und auch für den Abflußvorgang von Bedeutung sind, mögen wenigstens anhangsweise hierüber noch einige Angaben gemacht werden.

Aus unserer Gebietsfläche hat allerdings nur eine Station Daten über die Bodentemperatur geliefert, nämlich Königsberg; jedoch kann man die Ergebnisse für einen größeren Bezirk als gültig annehmen. Die Mitteltemperaturen der Monate und des Jahres für 0,03, 0,31, 0,63, 1,26, 2,51, 5,02 und 7,53 m Tiefe sind daher nach einer Arbeit von Leyst in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Königsberg (1873/77 und 1879/86)

| Monat | Luft | Bodentiefen in Metern | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0,03 m | 0,31 m | 0,63 m | 1,26 m | 2,51 m | 5,02 m | 7,53 m |
| | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° | ° |
| Januar . . . | — 2,7 | — 1,0 | 0,2 | 1,1 | 2,9 | 5,8 | 8,7 | 9,1 |
| Februar . . . | — 2,0 | — 0,8 | — 0,0 | 0,6 | 2,2 | 4,8 | 7,8 | 8,8 |
| März . . . . | — 0,3 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 2,0 | 4,2 | 7,1 | 8,4 |
| April . . . . | 5,4 | 5,9 | 5,4 | 4,7 | 3,9 | 4,4 | 6,6 | 8,0 |
| Mai . . . . . | 9,7 | 11,0 | 10,5 | 9,5 | 7,6 | 6,1 | 6,5 | 7,7 |
| Juni . . . . | 15,3 | 16,7 | 16,0 | 14,9 | 12,0 | 8,8 | 7,0 | 7,5 |
| Juli . . . . . | **17,3** | **18,5** | **18,3** | **17,4** | 14,8 | 11,3 | 8,0 | 7,6 |
| August . . . . | 16,2 | 17,0 | 17,3 | 16,9 | **15,3** | 12,7 | 9,2 | 8,0 |
| September . . | 13,2 | 13,7 | 14,4 | 14,5 | 14,2 | **12,9** | 10,0 | 8,5 |
| Oktober . . . | 6,9 | 7,6 | 9,0 | 9,8 | 11,1 | 11,8 | **10,4** | 8,9 |
| November . . . | 1,9 | 2,9 | 4,3 | 5,3 | 7,4 | 9,7 | 10,2 | 9,2 |
| Dezember . . . | — 1,8 | — 0,3 | 1,2 | 2,2 | 4,4 | 7,5 | 9,6 | **9,3** |
| Jahr . . . . | 6,6 | 7,7 | 8,1 | 8,2 | 8,2 | 8,3 | 8,4 | 8,4 |
| Amplitude . . | 20,0 | 19,5 | 18,3 | 16,8 | 13,3 | 8,7 | 3,9 | 1,8 |

Die Jahresmittel der Temperatur im Erdboden sind also höher als die der Luft, ja es macht sich von Schicht zu Schicht eine gleichmäßige, wenn auch geringe Erwärmung geltend. Sie ist immerhin hier etwas größer als sonst gefunden, denn man nimmt allgemein erst bei etwa 35 m eine Erhöhung der Temperatur von 1° an. Dieser Unterschied in dem Betrage der mittleren Temperatur ist aber praktisch weniger von Belang, als die Verspätung und Abstumpfung der Extreme von Schicht zu Schicht. Während die Luft und die oberste Erdschicht die größte Kälte im Januar haben, tritt sie durchschnittlich bei $^1/_3$ m Tiefe erst im Februar, bei 1 m Tiefe im März, bei 3 m Tiefe im April, bei 5 m Tiefe im Mai, bei $7^1/_2$ m Tiefe erst im Juni ein. Umgekehrt hat man die größte Wärme in den obersten Schichten wie in der Luft gewöhnlich im Juli, bei 1 m Tiefe im August, bei 2 m Tiefe im September, bei 5 m Tiefe im Oktober, bei 7 m Tiefe im November und darunter erst im Dezember. Gleichzeitig erhöht sich die Mitteltemperatur des kältesten Monats von — 2,°7 in der Luft und — 1,°0 in 0,03 m Tiefe auf 9,°1 in $7^1/_2$ m Tiefe, und umgekehrt verringert sich allmählich die Mitteltemperatur des wärmsten Monats von 17 bis 18° in den obersten Schichten auf 7,°6 in $7^1/_2$ m Tiefe. Also geht die Jahresschwankung der Temperatur von 20° nahe der Oberfläche schnell auf 2° in $7^1/_2$ m zurück, so daß in wenig über 10 m Tiefe die jährliche Variation der Temperatur aufgehoben sein dürfte.

Demzufolge nimmt die Temperatur während der Zeit vom Januar bis März innerhalb der hier untersuchten Schichten dauernd mit der Tiefe zu. Vom April bis Juni bleibt nur in den unteren Schichten die Zunahme bestehen, während in den oberen Schichten Abnahme erfolgt. Es existirt demnach eine Umkehrschicht, in welcher es am kühlsten ist; sie liegt im April bei etwa $1^1/_2$ m, im Mai bei $2^1/_2$ m, im Juni bei 5 m. Im Juli liegt sie unterhalb der in der Tabelle angegebenen Tiefen, so daß sich also eine kontinuirliche Abnahme bemerkbar macht. Vom August bis Dezember besteht Abnahme nur in den untersten Schichten, während umgekehrt die oberen eine Zunahme mit der Tiefe zeigen; die Umkehrschicht, in welcher es am wärmsten ist, befindet sich somit im August bei etwa 0,3 m, im September bei 0,6 m, im Oktober bei 2 m, im November bei 4 m, im Dezember bei 6 m Tiefe und liegt dann im Winter, wie oben angegeben, unterhalb der in Königsberg beobachteten Tiefenstufen.

In welcher Tiefe sich zu bestimmten Zeiten des Jahres eine bestimmte Temperatur vorfindet, kann angenähert aus der Tabelle leicht entnommen werden. Hier möge nur noch wegen der praktischen Wichtigkeit die Frage berührt werden, wie tief gewöhnlich der Frost in das Erdreich eindringt und wie lange er in den einzelnen Schichten anhält. Es handelt sich also um die Lage des Gefrierpunktes nach Tiefe und Zeit. Verfolgt man den jährlichen Temperaturverlauf zu diesem Zwecke etwas genauer, so findet man

| in der Tiefe von | 0,03 m | 0,31 m | 0,63 m |
|---|---|---|---|
| den Anfang der Frostperiode am . . | 21. November | 29. Dezember | 10. Januar |
| das Ende der Frostperiode am . . | 28. März | 28. Februar | 8. März |
| also eine Dauer der Frostperiode von | 127 Tagen | 61 Tagen | 57 Tagen, |

während in der nächsten Schicht von $1^1/_4$ m Tiefe Frost niemals beobachtet worden ist.

## III. Niederschlag.

### 1. Allgemeine Bemerkungen über Entstehung und Menge der Niederschläge.

Wenn feuchte Luft unter den Thaupunkt erkaltet, tritt Kondensation und schließlich Niederschlag ein. Je feuchter die Luft und je stärker die Erkaltung, desto größer muß die herausfallende Niederschlagsmenge sein. Große Wasseransammlungen, insbesondere die Ozeane, welche durch Verdunstung die Luft immer feucht erhalten, bilden sonach einen Hauptfaktor für die Niederschlagsbildung. Der andere Hauptfaktor, die Gelegenheit zur Erkaltung, ist am meisten dort ausgesprochen, wo die Luft zum Emporsteigen gezwungen wird, da sie sich hierbei am schnellsten in großer Ausdehnung abkühlen kann. Ein Emporsteigen der Luft findet nun statt in den Gebieten barometrischer Depressionen und da, wo ihrer horizontalen Fortbewegung Hindernisse entgegenstehen, also auf der Luvseite aller Bodenerhebungen. Aus alledem geht hervor, daß die Nähe des Meeres, der Depressionsbahnen und der Gebirge die reichlichsten Niederschläge

bedingt, und umgekehrt, daß Gegenden weit ab im Kontinent bei vorwaltend hohem Luftdrucke und geringfügiger vertikaler Gliederung am trockensten sein werden.

In unserer Gebietsfläche müßten sonach, wenn man die Entfernung vom Meere zunächst als Maßstab betrachtet, die Niederschläge nach Osten und Südosten abnehmen; sie müßten ferner insgesammt geringer sein als in den westwärts gelegenen Stromgebieten. Eine Vergleichung der Niederschlagskarten (Bl. 7 u. 8) mit denen des Oder- und Elbestromgebiets zeigt jedoch, daß dies keineswegs der Fall ist oder wenigstens, daß jedes Gleichmaß in der Abnahme von West nach Ost fehlt. Ja wir finden sogar in den westlichen Bezirken unserer Gebietsfläche die geringsten Niederschläge. Es erweist sich also die verschiedene Entfernung vom Meere nicht so wichtig für die Vertheilung der Niederschläge, als es die anderen Faktoren sein müssen. In der That durchziehen das Land sehr niederschlagsreiche Depressionen häufiger als das westwärts gelegene Binnenland (Zugstraße Vb und IIIa), und an den Küsten treten Cyklonen jedenfalls markanter auf (Zugstraße IV), als an denen des Oderstromgebietes. Was aber noch mehr für die Niederschlagsbildung von Belang sein dürfte, das ist der Umstand, daß die Erhebung des Bodens über dem Meere im Allgemeinen bedeutender ist, als im norddeutschen Flachlande. Die regenbringenden westlichen Luftströmungen erhalten dadurch die Neigung zum Aufsteigen und somit zu vermehrter oder erneuter Niederschlagsbildung. Auf der Luvseite wird sich das Ansteigen der Luft und die Vermehrung des Niederschlages schon vor den Bodenerhöhungen bemerkbar machen müssen, während umgekehrt auf der Leeseite eine Verminderung desselben (Regenschatten) eintritt, da der Wasserdampfgehalt sich erschöpft hat und überdies die Luft wieder herabsinkt, sich erwärmt und von ihrem Sättigungspunkt entfernt. Die geringen Niederschläge im Thalzuge der Unteren Weichsel (Jahresmenge unter 500 mm) kann man damit erklären, daß er von Depressionen nicht so oft heimgesucht wird, wie die östlichen Bezirke und noch im Regenschatten des Pommerschen Landrückens gelegen ist. Wie Erhebungen eine Vermehrung der Niederschläge und auf der Rückseite wieder auffällige Verringerung derselben hervorrufen, kann man längs des Preußischen Landrückens und auch in anderen Bezirken durch Betrachtung der Karte unschwer erkennen. Auch im Allgemeinen ist der nach Nordwest gekehrte Abhang des Preußischen Landrückens nasser, wie der nach Südost gerichtete. Das Niederschlagsmittel der auf dem ersteren über + 100 m gelegenen Stationen (14 an Zahl) beträgt 592 mm, gültig für eine mittlere Meereshöhe von + 129 m, das Mittel der auf dem letzteren über + 100 m gelegenen Stationen (14 an Zahl) dagegen nur 557 mm, gültig für eine durchschnittliche Meereshöhe von + 146 m — also trotz der größeren Durchschnittshöhe eine nennenswerth geringere Niederschlagsmenge.

Von der Unteren Weichsel nach Osten und Süden nehmen die Niederschläge entsprechend dem Ansteigen des Geländes zu. Auf dem größten Theile unserer Gebietsfläche sind aber die Höhenunterschiede doch nur gering, und so schwanken denn auch die Jahresniederschläge (wenn man von den Gebirgen im südlichen Weichselstromgebiete absieht) auf der ganzen großen Gebietsfläche nur zwischen

500 und höchstens 800 mm. Die Rolle, welche die Meereshöhe hierbei spielt, erläutern am besten einige Durchschnittszahlen:

| Stufe | mittlere Meereshöhe | mittlere Niederschlagsmenge | Zahl der Stationen |
|---|---|---|---|
| Unteres Weichselgebiet in Preußen | | | |
| 0—100 m | + 48 m | 486 mm | 27 |
| 100—200 m | + 136 m | 535 mm | 21 |
| Pregelstrom- und Küstengebiet | | | |
| 0—100 m | + 42 m | 557 mm | 27 |
| 100—200 m | + 136 m | 592 mm | 16 |

Im Unteren Weichselgebiete würde also bei 100 m Erhebung eine Vermehrung des Niederschlages um 56 mm, im Pregelstromgebiete eine solche von 37 mm erfolgen. Im Mittel erscheint aber auch bei gleicher Meereshöhe das untere Weichselgebiet trockener als das Gebiet des Pregelstroms und seiner Nachbarflüsse, so daß also außer der Meereshöhe eben noch andere Verhältnisse (Depressionen) mitspielen. Gleiche Niederschlagshöhe bei gleicher Meereshöhe zeigt der Preußische Landrücken und das südliche Weichselgebiet zwischen + 100 und + 200 m; denn bei dem ersteren ergiebt sich aus 28 Stationen als mittlere Niederschlagshöhe . . . . . 575 mm für + 138 m Meereshöhe
bei dem letzteren aus 18 Stationen . . 574 mm „ + 141 m „

Nach dem Gebirge hin scheint aber wenigstens in den unteren Schichten die Zunahme der Niederschläge mit der Höhe schneller zu erfolgen, als es oben für das Hügelland berechnet war, denn für das Obere Weichselgebiet (einschließlich San) gelten folgende Zahlen, die allerdings für die erste Stufe wenig gesichert sind:

| Stufe | mittlere Meereshöhe | mittlerer Niederschlag | Zahl der Stationen |
|---|---|---|---|
| 100—200 | + 178 m | 610 mm | 4 |
| 200—300 | + 249 m | 699 mm | 30 |
| 300—400 | + 351 m | 763 mm | 9 |
| 400—800 | + 565 m | 844 mm | 14 |

Jedenfalls ist der Einfluß der Meereshöhe im Durchschnitt auch hier unverkennbar. Indessen spielt im Gebirge, besonders in der wild zerklüfteten Hohen Tatra die spezielle Lage der Station eine viel bedeutendere Rolle als im Flachlande; Luv- und Leeseite, Thal und Hang werden bei gleicher Meereshöhe bedeutende Verschiedenheiten zeigen müssen. Leider ist die Zahl der Stationen viel zu gering, um nur die Haupteigenthümlichkeiten sicher zu erkennen und zahlenmäßig festzulegen, und leider auch zu gering, um so manche Auffälligkeiten in den vorhandenen Zahlenangaben genügend prüfen und gewährleisten zu können. Wie gewaltig die Unterschiede sein können, dafür sei beispielsweise auf den Regenmangel von Kesmark und Bialka hingewiesen, die (rings von hohen Bergen umschlossen) nach allen Seiten im Regenschatten liegen und die, mehr als + 600 m hoch, doch nur etwa 600 mm Regen haben, während bei anderen viel niedrigeren Punkten des Gebirges der Niederschlag 1000 mm weit übersteigt. Diese Eigen-

thümlichkeiten gehen so weit, daß die allerdings wenigen Stationen über + 600 m Höhe sogar im Durchschnitt weniger Niederschlag haben, als alle Stationen unter + 600 m Höhe im ganzen Gebirgszuge. Wie weit hierauf aber auch Mängel der Beobachtungen von Einfluß sind, was kaum ausgeschlossen sein dürfte, läßt sich zunächst noch nicht sagen.

Um über die Veränderung der Niederschlagshöhe mit der größeren oder geringeren Meereshöhe und gleichzeitig mit der kontinentaleren Lage der Stationen im Gebirgslande eine Uebersicht zu erhalten, wurden die Mittelwerthe der Niederschlagsmengen an den Stationen zwischen + 200 bis 400, + 400 bis 600 und über + 600 m von dem westlichen (bis zur Raba einschließlich), mittleren (bis zur Wisloka) und östlichen (bis zum Bug) Theile des Gebirgszuges gebildet:

| westlicher Theil | | | mittlerer Theil | | | östlicher Theil | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zahl der Stationen | Höhenlage m | Niederschlag mm | Zahl der Stationen | Höhenlage m | Niederschlag mm | Zahl der Stationen | Höhenlage m | Niederschlag mm |
| | | | Stufe 200—400 m | | | | | |
| 19 | +265 | 711 | 8 | +289 | 774 | 16 | +263 | 709 |
| | | | Stufe 400—600 m | | | | | |
| 2 | +486 | 1020 | 5 | +510 | 958 | 2 | +475 | 776 |
| | | | Stufe > 600 m | | | | | |
| — | | | 5 | +753 | 754 | 1 | +644 | 712 |

Bis auf einen Fall zeigt sich also in allen Höhenstufen eine Abnahme der Niederschläge von Westen nach Osten. Die Zunahme mit der Höhe von der 1. zur 2. Stufe verringert sich ebenfalls mit zunehmender Kontinentalität; zur 3. Stufe hin erfolgt jedoch, wie schon oben bemerkt, eine bedeutende Abnahme, welche nur durch die zufällige Lage der betreffenden Stationen zu erklären ist, wenn man nicht die allgemeine Unsicherheit der Beobachtungsergebnisse dafür ins Feld führen will.

Schließlich sei noch auf einen Moment in der Vertheilung der Niederschläge hingewiesen, nämlich auf den Einfluß der Streichungsrichtung der Küste. Ein nach Westen offenes Küstenland empfängt den Niederschlag, so zu sagen, aus erster Hand und muß also am reichlichsten damit bedacht sein, wogegen eine östlich gerichtete Küste mit dem überlandigen Winde nur die Reste des dem Binnenlande zukommenden Niederschlags erhalten und daher trocken sein wird. Dies zeigt sich deutlich bei der Ostseeküste, denn man erhält

für den ostwärts gerichteten Küstentheil aus 4 Stationen ein Mittel von 483 mm
„ „ nordwärts „ „ „ 8 „ „ „ „ 543 mm
„ „ westwärts „ „ „ 6 „ „ „ „ 658 mm

also eine Vertheilung in dem oben angegebenen Sinne.

Unter der Einwirkung der verschiedenen Faktoren ergiebt sich für die Vertheilung der Niederschläge in unserer Gebietsfläche trotz der nicht hervorragenden Unterschiede doch ein ziemlich komplizirtes Bild, das sicher noch vielgestaltiger ausfallen würde, wenn nicht große Gebietstheile und die größeren Höhen ohne Beobachtungsstationen geblieben wären. Die Hauptlinien desselben sollen im Folgenden skizzirt werden.

## 2. Normale Jahres- und Monatsmittel der Niederschlagshöhen.

Bei den voraufgegangenen allgemeineren und zusammenfassenden Auseinandersetzungen über die Niederschlagsverhältnisse der östlichen Stromgebiete ist bereits von den thatsächlichen Beobachtungsergebnissen Gebrauch gemacht worden. Es sollen nun zunächst über ihre Ableitung, Genauigkeit und Zuverlässigkeit einige Mittheilungen gegeben und sodann auf Grund derselben die räumliche und zeitliche Vertheilung der Niederschläge spezieller dargestellt werden.

Wie bei der Temperatur, mußte auch hier darauf gesehen werden, vor Allem ein festes Fundament und brauchbares Gerüst zu schaffen, indem von vornherein nicht alle vorhandenen Beobachtungsmaterialien einfach zusammengetragen, sondern nur langjährige möglichst lückenlose Beobachtungen gut bedienter Stationen benutzt wurden. Die Beschaffung derselben war durch den Umstand wesentlich erleichtert, daß die einzelnen Monats- und Jahreswerthe sämmtlicher Stationen bis zum Jahre 1890 bereits aus den verschiedenen Manuskripten und Publikationen ausgezogen und in Aushängebogen gedruckt vorlagen, nämlich als Bestandtheil des vom Meteorologischen Institut herauszugebenden und unter Leitung von Professor Dr. Hellmann in Ausführung begriffenen Werkes „Die Niederschlagsverhältnisse der Norddeutschen Stromgebiete". Die Genehmigung zu der Benutzung dieser Vorarbeit war seitens des Direktors des Meteorologischen Institutes, Herrn Geheimen Regierungsraths Professor Dr. von Bezold, sowie des Herrn Professors Dr. Hellmann bereitwilligst ertheilt worden. Hier sind nun die Mittelwerthe der Monate und des Jahres aller Stationen unserer Gebietsfläche, sowie einiger aus der nächsten Nachbarschaft, welche mehr als 10 Beobachtungsjahre aufweisen konnten und zunächst bei oberflächlicher Kritik nicht unglaubwürdig erschienen (im Ganzen 47), zusammengestellt und unter Angabe der geographischen Koordinaten, sowie der Beobachtungsjahre in Tabelle 12 mitgetheilt. Wie bei der Temperatur, erschien es ferner auch hier zur Erzielung eines gewissen Gleichmaßes angezeigt, denselben Zeitraum allgemein als Normalzeitraum zu Grunde zu legen, und wurde wiederum die Periode 1851/90 dazu gewählt. Dabei stellte es sich heraus, daß, selbst wenn man kleinere Lücken zuläßt, nur von 9 Stationen sich aus dieser ganzen Periode unmittelbar Mittelwerthe bilden ließen. Dieselben mußten nun benutzt werden, um mit ihrer Hülfe kürzere Beobachtungsreihen der anderen Stationen auf den Normalzeitraum in der üblichen Weise zu reduziren. Dies geschah jedoch nicht mit sämmtlichen in Tabelle 12 aufgeführten Stationen, vielmehr wurde von sehr nahe bei einander und ähnlich gelegenen nur die beste mit den längsten Beobachtungen ausgewählt. Hiermit wurde, abgesehen von einer Verminderung der Arbeit, zugleich eine gleichmäßigere Vertheilung der Stationen über das ganze Gebiet angestrebt. Trotzdem ergab sich eine relativ überreichliche Stationszahl in den preußischen und österreichischen Gebietstheilen, während die russischen weite Lücken zeigen, die besonders im Memelstromgebiete, aber auch im östlichen und westlichen Theile des Mittleren Weichselstromgebietes fühlbar sind. Die direkten (9) oder reduzirten (25) Mittelwerthe 1851/90 von insgesammt 34 Orten sind in Tabelle 13 mitgetheilt. Es muß bemerkt werden,

daß von den hierbei ausgeschlossenen Stationen wenigstens die Jahreswerthe auf 1851/90 reduzirt wurden, da sie sich zur Erhöhung der Sicherheit der räumlichen Vertheilung der jährlichen Niederschlagssummen (s. unten) recht nützlich erwiesen; die Zahlen sind der Tabelle 13 angefügt. Sonst aber wird Tabelle 13 vornehmlich dazu dienen, den jährlichen Verlauf des Niederschlages in den verschiedenen Gebietstheilen kennen zu lernen. Um denselben anschaulicher zu machen, wurden noch die Monatswerthe in Prozenten der betreffenden Jahressumme ausgedrückt und die Prozentsummen für die Jahreszeiten gebildet. Diese Zahlen finden sich in Tabelle 14. Für den jährlichen Gang waren von vornherein nicht große und schnell wechselnde Unterschiede der verschiedenen Gebietstheile anzunehmen, und es konnte daher die Zahl der zu verwendenden Stationen, von den oben erwähnten Lücken abgerechnet, als ausreichend angesehen werden.

Für die Größe der absoluten Beträge der Jahressummen indessen hat man zunächst bei keinem Orte einen rechten Maßstab, da häufig kleine physikalische Besonderheiten bedeutsamen Einfluß ausüben können. Daher braucht man ein viel engmaschigeres Stationsnetz, um die räumliche Vertheilung der durchschnittlich jedes Jahr zu erwartenden Niederschläge (auf deren Kenntniß es gemäß der Aufgabe des vorliegenden Werkes besonders ankommt) ohne nennenswerthe Fehler zu ermitteln. Es handelte sich somit darum, möglichst viele Stationen in die Untersuchung mit hineinzuziehen und, da die Zahl der Regenstationen erst im letzten Dezennium eine wesentliche Vermehrung erfahren hat, alle diese neuesten Beobachtungsergebnisse zu benutzen. Mit Rücksicht auf die wenigen Beobachtungsjahre galt es aber nun eine Methode zu verwerthen, mittels deren man auf Grund dieses Materials der Wahrheit noch am nächsten kommt. Es war nach bisherigen Erfahrungen zu erwarten, daß man durch Benutzung nur völlig gleichzeitiger Beobachtungen und durch Reduktion auf unseren Normalzeitraum 1851/90 vermittelst der obigen Normalwerthe von den nächstgelegenen Stationen das Ziel zwar nicht erreichen, aber ihm doch näher kommen würde.

Als Grundlage wurde das Lustrum 1891/95 gewählt, von dem in den preußischen Gebieten recht vollständige und zahlreiche Beobachtungen vorlagen. Auch von Galizien war ziemlich umfangreiches Material vorhanden, wenn auch die vertikale Gliederung des Landes sehr viel mehr erfordert. Weite Strecken ohne Stationen trifft man nur in Rußland an, und hier bleiben unsere Kenntnisse vielfach recht mangelhaft. Im Ganzen konnten für das Memelstromgebiet nur 24 Stationen, für das Küstengebiet (wozu hier auch das Nemoniengebiet gerechnet ist) zwischen Memel- und Pregelstrom 15, für das Pregelstromgebiet 33, für die Küstenflüsse zwischen Pregel- und Weichselstrom 10 und für das Weichselstromgebiet 153, dazu einige Nachbarstationen, im Ganzen also etwa 250 Stationen benutzt werden. Die Lustrenmittel wurden mit Hülfe benachbarter Normalstationen (vergl. Tabelle 13), die freilich leider mehrfach recht große Entfernungen zeigen, auf 1851/90 reduzirt. In Tabelle 15 sind von allen Stationen, nach den Theilgebieten geordnet, die Lustren- und Normalmittel angegeben, dazu die verwendeten Reduktionsstationen mittels Abkürzungen, die im Anhange zu Tabelle 15 erklärt sind. Alle „Normalmittel" wurden nun benutzt zur Konstruktion der Niederschlagskarten Bl. 7 und 8, in welcher Isohyeten, d. h. Linien

gleichen jährlichen Niederschlages von 100 zu 100 mm gezogen wurden, so daß man durch dieselben ein Bild der räumlichen Vertheilung des Niederschlages erhält. Hierzu möge noch erwähnt werden, daß die Normalmittel in Tabelle 15 von denjenigen Stationen, welche nicht als Normalstationen benutzt sind, von denen aber noch frühere Beobachtungen vorlagen (vergl. Tabelle 12 und 13), mit den hieraus reduzirten Normalmitteln zur Erhöhung der Genauigkeit zu arithmetischen Mitteln vereint in die Karten eingetragen worden sind. Es sei ferner hervorgehoben, daß bei der Zeichnung der Isohyeten auf Terrainverhältnisse, sowie auf andere bekannte Beeinflussungen des Niederschlages Rücksicht genommen wurde. Bis zu welchem Grade aber der als wahrscheinlich angenommene Verlauf der Isohyeten mit den thatsächlichen, wie er sich vielleicht nach Jahr und Tag herausstellen wird, übereinstimmt, läßt sich insbesondere bei den weiten Flächen, für welche gar keine Anhaltspunkte durch Beobachtungen gegeben sind, genauer nicht sagen. Um möglichst objektiv zu sein und um den Grad der Ungenauigkeit in der Isohyetenführung anschaulich zu machen, ist die Nicht-Uebereinstimmung der Isohyeten an den Grenzen gegen das Odergebiet absichtlich nicht durch Ausgleichungen aufgehoben worden. Im Allgemeinen wird jeder Ort, von ganz besonderen Lagen abgesehen, auch nach Vermehrung und Verbesserung des Beobachtungsmaterials innerhalb derselben Isohyeten, höchstens aber (und zwar seltener) zwischen die benachbarten zu liegen kommen; denn soweit Beobachtungen verwendet wurden, ist der wahrscheinliche Fehler der reduzirten Mittel weit unter 100 mm, und durch die Unsicherheit der Isohyetenführung dürfte letzterer Betrag höchstens erreicht werden.

Auf jenen wahrscheinlichen Fehler kann man bereits schließen, wenn man die Schwankungen betrachtet, welche die Niederschlagssumme von einem Jahre zum anderen erfährt. Die mittlere Abweichung der einzelnen Jahre vom normalen Durchschnitt giebt denselben unmittelbar durch einfache Rechnung, ähnlich wie oben bei der Temperatur. Dies gilt nicht bloß vom Jahresmittel, sondern auch von den Monatswerthen (Tabelle 12 bis 14).

Die maximalen Schwankungen innerhalb unserer 40-jährigen Normalperiode (1851/90) ersieht man aus der Differenz der höchsten und kleinsten Monats- und Jahressumme. Diese Schwankungen, welche einen Begriff von der Veränderlichkeit der Niederschläge geben, sind für Königsberg, Warschau und Krakau, die als Repräsentanten der wichtigsten Gebietstheile gewählt seien, in der Tabelle auf Seite 63 zusammengestellt. Die mittlere Abweichung ist naturgemäß wesentlich geringer; sie beträgt im Durchschnitt der Monatsmittel bei Krakau 44, bei Warschau 47, bei Königsberg 43 % der betreffenden Monatssumme, für die Jahresmittel bei Krakau 15,2, Warschau 18,0, Königsberg 14,5 % der Jahressumme. Demgemäß berechnet sich der wahrscheinliche Fehler der 40-jährigen Normalwerthe für die Monatsmittel im Durchschnitt auf ± 6 %, für das Jahresmittel auf ± 2 % der betreffenden Werthe, d. h. bei den Monatssummen auf ± 2 bis 5 mm, bei der Jahressumme auf ± 12 bis 14 mm. Für den praktischen Bedarf reicht also die Genauigkeit der 40-jährigen Mittel wohl aus.

Anders aber, wenn die Zahl der Beobachtungsjahre geringer ist. Für die obigen „Normalwerthe" der Monatssummen (Tabelle 12 bis 14) war als unterste

| Monat | Krakau | | | Warschau | | | Königsberg | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Maximum | Minimum | Differenz | Maximum | Minimum | Differenz | Maximum | Minimum | Differenz |
| Januar | 82 | 3 | 79 | 71 | 8 | 63 | 78 | 10 | 68 |
| Februar | 74 | 3 | 71 | 77 | 1 | 76 | 86 | 3 | 83 |
| März | 109 | 10 | 99 | 100 | 10 | 90 | 79 | 9 | 70 |
| April | 103 | 2 | 101 | 91 | 5 | 86 | 86 | 11 | 75 |
| Mai | 164 | 18 | 146 | 118 | 16 | 102 | 126 | 12 | 114 |
| Juni | 233 | 23 | 210 | 164 | 8 | 156 | 143 | 12 | 131 |
| Juli | 230 | 20 | 210 | 174 | 6 | 168 | 186 | 7 | 179 |
| August | 206 | 16 | 190 | 184 | 15 | 169 | 168 | 24 | 144 |
| September | 175 | 14 | 161 | 139 | 9 | 130 | 181 | 9 | 172 |
| Oktober | 108 | 5 | 103 | 115 | 2 | 113 | 179 | 1 | 178 |
| November | 83 | 3 | 80 | 85 | 6 | 79 | 136 | 2 | 134 |
| Dezember | 77 | 4 | 73 | 84 | 7 | 77 | 96 | 5 | 91 |
| Jahressumme | 993 | 428 | 565 | 847 | 381 | 466 | 841 | 328 | 513 |
| im Jahre | 1855 | 1851 | | 1851 | 1862 | | 1867 | 1858 | |

Grenze der Beobachtungszeitdauer 10 Jahre festgesetzt. Für diesen Zeitraum beziffert sich

der wahrscheinliche Fehler

| | des Monatsmittels in Prozenten | des Jahresmittels in Prozenten | des Monatsmittels in mm | des Jahresmittels in mm |
|---|---|---|---|---|
| nach Krakau | 12,1 | 4,1 | 3 bis 11 | 26 |
| „ Warschau | 12,9 | 5,0 | 4 bis 10 | 30 |
| „ Königsberg | 11,8 | 4,0 | 4 bis 10 | 24 |

Der Fehler ist also schon beträchtlich, verringert sich aber freilich durch die Reduktion auf den 40-jährigen Zeitraum. Was endlich den wahrscheinlichen Fehler der nur auf fünf Beobachtungsjahren beruhenden Jahresmittel anbelangt, so ist derselbe

bei Krakau auf 6,1 Prozente oder auf 38 mm
„ Warschau „ 7,2 „ „ „ 43 „
„ Königsberg „ 5,8 „ „ „ 34 „

anzusetzen. Man kann also schließen, daß er bei allen Stationen der ebenen Landschaften unter 50 mm, ja durch die Reduktion auf den 40-jährigen Zeitraum weit unter 50 mm liegt. Nur bei den Gebirgsstationen, deren jährlicher Niederschlag 1000 mm oder mehr beträgt, wird er über 50 mm hinausgehen, aber sicher unter 100 mm liegen. Diese Zahlen, welche auch mit den früheren allgemeineren Auseinandersetzungen über die Genauigkeit der Niederschlagskarten im Einklange stehen, gestatten einen Ueberblick über den Grad der Verläßlichkeit aller in den Tabellen 12 bis 15 gegebenen Werthe und sind wohl zu beachten, wenn es auf feinere Untersuchungen ankommt.

### a) Räumliche Vertheilung.

An der Hand der Karten (Bl. 7 und 8) möge nun die Vertheilung der Niederschläge im Einzelnen besprochen werden.

Als größter Jahresniederschlag ist sicher ein solcher über 1200 mm anzunehmen, wenn er auch an keiner der vorhandenen Stationen erreicht wird. Bis zu welchem Betrage er jedoch ansteigen kann, entzieht sich gänzlich der Beurtheilung, denn der höchste Beobachtungspunkt liegt etwa nur + 1000 m hoch, während die Berge bis fast + 2700 m emporragen. Die Fläche mit mehr als 1200 mm Niederschlag kann nur geringe Ausdehnung haben, und ist lediglich auf die größten Erhebungen beschränkt. In der Karte ist dafür angesetzt das Quellgebiet der Weichsel, der Westrand der Babiagura und die höheren Lagen der Hohen Tatra.

Die schon mehr gewährleistete Fläche mit 1000/1200 mm Niederschlag umgiebt zunächst die vorbezeichneten Maximalstellen: sie zieht sich von der südwestlichen Ecke des Weichselgebietes an der Hauptwasserscheide entlang fast ununterbrochen bis jenseits der Babiagura und bedeckt ferner einen großen Theil des Tatragebirges. Außerdem erscheint sie in großer Ausdehnung in den westlichen Beskiden zwischen dem Quellgebiet der Raba und dem Unterlaufe des Poprad, vorwiegend nördlich vom west-östlich gerichteten Lauf des oberen Dunajec liegend. Endlich bildet sie die Südgrenze des Weichselgebietes vom Unterlaufe des Poprad bis zur Quelle des San. Wahrscheinlich dürften auch auf der Hauptwasserscheide südlich vom oberen Poprad Niederschlagsmengen über 1000 mm anzutreffen sein.

Die Zone mit 900/1000 mm Jahresniederschlag umgiebt die vorher genannten Stellen in zwei geschlossenen Zügen. Der eine läuft längs der Westbeskiden ostwärts bis zum Dunajec und Poprad, der andere beginnt auf der rechten Seite des Poprad und endet am oberen Sangebiet. Südwärts von den Flächen höheren Niederschlages begrenzt, reicht diese Zone nordwärts etwa ebenso weit wie die Isohypse + 500 m. Sie windet sich demgemäß in den Flußthälern weit aufwärts und dringt auf den zwischen den Flüssen gelegenen Bergsystemen am meisten nach Norden, in den letzten Ausläufern nur 10 bis 20 km vom 50. Breitengrade entfernt bleibend. Am unteren Poprad angelangt, gabelt sich der erste Zug und umspannt nicht bloß den Südrand der Tatra, sondern trennt auch mit seinem zweiten Arme Beskiden und Hohe Tatra, welcher letztere sich wiederum theilt, am oberen Dunajec ein trockenes Gebiet umfassend. Der zweite östliche Zug dagegen verläuft ungetheilt in Bandform und reicht im Allgemeinen nicht so weit nach Norden, wie der erste. Während also beide Züge die Gebirgsgruppen östlich und westlich des Poprad umschließen oder durchdringen und somit diese allgemein mehr als 900 mm Niederschlag haben, bildet das Neumarkter Längenthal am oberen Dunajec zwischen der Hohen Tatra und den Beskiden ein Ausnahmegebiet, wo der Niederschlag unter 900 mm, ja stellenweise unter 700 mm herabgeht. Dieses Trockengebiet ist sehr charakteristisch für die Niederschlagsvertheilung im Oberen Weichselgebiete, noch mehr aber die Rolle des Poprad, welcher, wie soeben gesehen, die sonst das ganze Bergland umspannende Zone mit mehr als 900 mm Niederschlag in zwei Theile zerlegt und

auf seinem ganzen Laufe von einem relativen Trockengebiet begleitet wird, das in der Nähe von Kesmark sogar noch nicht 600 mm Niederschlag im Jahre empfängt. Außerhalb der beschriebenen umfangreichen Zone ist nur noch ein kleines Gebiet mit mehr als 900 mm anzunehmen, nämlich zwischen Wislok und San, da wo der letztere in seinem sonst nach Nordwesten gerichteten Laufe den Knick zu einer längeren Wegstrecke nach Osten macht. Doch ist nicht ausgeschlossen, daß dieses Gebiet durch einen schmalen Landstreifen mit der Hauptzone verbunden ist.

Als vollständig geschlossenes, durchschnittlich 10 km breites Band umsäumt die Fläche mit 800/900 mm Niederschlagsmenge den Nordrand des ganzen Gebirgssystems der Beskiden und Karpathen bis zum Quellgebiete des Dnjestr, eng angeschmiegt an die vorher beschriebene Zone und daher in fortwährenden Windungen verlaufend. Im Popradthale dringt das Band durch das Gebirge durch und umschlingt am Südostfuße der Hohen Tatra das oben erwähnte Trockengebiet bei Kesmark. In unmittelbarer Nachbarschaft dieses Bandes findet man an vereinzelten kleinen Stellen ebenfalls noch Niederschlagsmengen zwischen 800 und 900 mm, und zwar zwischen nasseren Gebieten auf einem schmalen, das Trockengebiet am oberen Dunajec umschließenden Ringe und inmitten niederschlagsärmerer Bezirke zwischen Wisloka und Wislok, sowie vielleicht noch an einzelnen anderen versprengten Punkten am Nordrande des Gebirges. Derartig große Mengen zwischen 800 und 900 mm giebt es nun endlich aber auch fernab vom eigentlichen Gebirge. In ziemlich großer Ausdehnung trifft man sie auf einem Streifen in den höheren Lagen des Lemberg—Lubliner Hügellandes zwischen dem San und dem oberen Bug, nordwärts bis zum Quellgebiet des Wjeprz reichend. Schließlich ist ein derartiger Niederschlag, wenn auch nicht durch Beobachtungen beglaubigt, aber nach verschiedenen Anzeichen als wahrscheinlich anzunehmen für das entgegengesetzte Ende des ganzen hier zu betrachtenden Gebiets, nämlich für das im hohen Norden gelegene Quellgebiet der Minge und der Jura auf der Samogitischen Hochfläche.

Während die einzelnen bisher beschriebenen Zonen gleicher Niederschlagshöhen trotz ihrer großen Längenausdehnung kein großes Areal bedeckten, nimmt nun mit weiterer Verringerung der Stufe die zu derselben gehörige Fläche rasch zu. Die starke vertikale Gliederung des südlichen Randgebirges bedingte eben schnellere Aenderungen der Niederschlagsvertheilung. Mit Annäherung an die Ebenen, welche den Haupttheil unserer Gebiete bilden, wird nicht nur der Niederschlag geringer, sondern auch seine Vertheilung gleichmäßiger und somit die Fläche jeder Zone geringeren Niederschlages umfangreicher.

Die nun folgende Zone mit 700/800 mm vermittelt in ihrem größten Theile den Uebergang von den bergigen Landschaften zu den ebenen, sie gehört vorwiegend zu hügeligem Gelände mit einer Meereshöhe bis auf etwa + 200 m herab. Ihre Ausdehnung ist wesentlich größer als die vorige, wenn auch ihr Haupttheil im Süden noch bandförmig verläuft. Dieses Band beginnt bereits im Quellgebiete der Przemsza, zieht sich auf deren rechten Seite an der Hauptwasserscheide gegen das Odergebiet entlang nach Süden, bis zu der Stelle, wo die Kleine Weichsel nach Osten umbiegt, wendet sich in gleicher Weise ostwärts,

schmiegt sich nun in seinem weiteren Verlaufe den mannigfachen Windungen der vorher beschriebenen Zone eng an und endigt auf der rechten Seite des oberen San. Während die bandförmige Zone nach Süden hin die Thäler der rechtsseitigen Weichselzuflüsse ziemlich weit hinaufsteigt, ist der Nordrand, der mehrfach den 50. Breitengrad berührt oder überschreitet, schon viel weniger gewunden, so daß von ihm, wenigstens bei den westlichen der rechtsseitigen Nebenflüsse der Weichsel, der ganze Mittellauf und dessen zugehöriges Gebiet ausgefüllt wird. Im Gebirgslande selbst findet man ebenfalls noch einen Niederschlag von 700/800 mm auf kleinen ringförmigen Zonen in dem Trockengebiete des oberen Dunajec und dem des Poprad. Ein zweites, ziemlich umfangreiches Band mit 700/800 mm Niederschlag läuft um das Lemberg—Lubliner Hügelland, sodann längs der Hauptwasserscheide gegen das Dnjestrgebiet und geht endlich auf der rechten Seite des oberen Bug nordwärts bis etwa zur Mündung der Luga in denselben. Zu den Flächen mit 700/800 mm gehören ferner einige zerstreute, meist größere Bezirke; im Weichselgebiete finden sie sich auf der Polnischen Platte, im Quellgebiete der Pilica und Szreniawa, auf dem Sandomjerzgebirge, auf den bis + 200 m ansteigenden Trunzer Bergen nordöstlich von Elbing, wahrscheinlich auch auf dem Höhenzuge zwischen Wjeprz und Weichsel und endlich auf den die Wasserscheide zwischen Weichsel-, Memel- und Pregelstrom bildenden Hügelgruppen, welche die Rominter Heide umschließen. Im Gebiete des Memelstromes schließlich giebt es auf der rechten Seite seines Unterlaufes, jedoch mit Ausschluß des eigentlichen Küstenlandes, eine ausgedehnte Fläche mit mehr als 700 mm Niederschlag.

Die nächsten Zonen mit 700/600 und mit 600/500 mm nehmen die größten Räume in unserer Gebietsfläche ein; Jahresniederschläge von diesem Betrage überwiegen also derartig, daß sie gewissermaßen als Normalwerthe für das ganze Gebiet betrachtet werden können. Was zunächst die erste Zone anbelangt, so ist ihr Bereich vornehmlich das südliche Weichselgebiet, mit Ausschluß der Gebirge. Sie erstreckt sich zwischen dem 50. und 52. Breitengrade vom Oder- bis zum Dnjeprgebiet hin, nur wenige Gegenden darin vermeidend. Ihr Südrand ist das vorher beschriebene Band mit 700/800 mm Niederschlag und zu einem kleinen Theile am Oberlaufe der Wisznia die Wasserscheide gegen das Dnjestrgebiet. Ihr Nordrand verläuft ziemlich längs der Grenze des Bzuragebietes, dann am Weichselthale von Warschau südwärts bis zur Einmündung des Wjeprz, hierauf an diesem Flusse eine Strecke aufwärts, biegt dort nach Norden um, begleitet Wjeprz und Weichsel auf deren rechten Seite bis nahe an den Bug, verfolgt nun dessen linken Thalrand und endigt im Polesje. Ausnahmen bilden auf dieser so beschriebenen Fläche die wenigen vorher genannten Stellen mit 700/800 mm, aber auch ein Gebiet mit Niederschlägen unter 600 mm, welches in der Weichselebene westlich von der Wisloka liegt. Außer auf dem oben geschilderten Hauptgebiete trifft man Niederschläge mit 600/700 mm Niederschlag noch auf einer Reihe ausgedehnter Bezirke. Dahin gehört ziemlich der ganze Landrücken längs der Wasserscheide zwischen Memel- und Dnjeprgebiet, ein breiter Streifen auf der linken Seite der Swjenta, der auch noch den Unterlauf der Wilja bedeckt, eine Zone im Unteren Memelstromgebiet westlich von der

Dubisa, welche sich um die vorher hervorgehobenen Flächen höheren Niederschlages an dieser Stelle herumschlingt und das nord-südlich verlaufende Küstenland einbegreift, aber auch noch die nördliche Wasserscheide zwischen Pregel- und Memelstromgebiet enthält, ferner ziemlich die ganze östliche Hälfte des Preußischen Landrückens (einschließlich der großen Seen und ausschließlich des noch feuchteren Hügellandes an der Rominter Heide) bis hin zum nord-südlich verlaufenden Mittleren Memelstrome, die Höhenzüge im Samland und Ermeland, das Löbauer Hügelland, das nördliche Elbinger Oberland, endlich die höheren Lagen des Pommerschen Landrückens, besonders an der Wasserscheide gegen die Küstenflüsse. Schließlich dürfen die kleinen Trockeninseln mit 600/700 mm am Nord- und Südostfuße der Hohen Tatra hier nicht unerwähnt gelassen werden.

Das Gebiet mit 500/600 mm Niederschlag nimmt nun den großen zusammenhängenden Raum ein zwischen den vorgenannten Flächen mit mehr als 600 mm und der weiter unten zu skizzirenden Isohyete von 500 mm, sowie den Stromgebietsgrenzen, soweit dieselben bisher nicht zur Erwähnung kamen. Es umfaßt also, von den bereits erwähnten Bezirken und den noch zu nennenden Trockengebieten unter 500 mm abgesehen, den größten und besonders den inneren Theil des Memelstromgebietes, die nördlich des 52. Breitengrades gelegene Hälfte des Weichselgebietes, sowie den größten Theil des Pregelstrom- und Passargegebietes, ferner südlich des 52. Breitengrades das Weichselthal bis zum Unterlaufe des Wjeprz und das Bugthal bis nahe zum 51. Breitengrade, die östliche Abdachung des Sandomjerzgebirges, vielleicht auch ein kleines Trockengebiet am Ostfuße der Hohen Tatra bei Kesmark.

Die Fläche mit den geringsten Niederschlägen in unseren Stromgebieten wird durch die Isohyete von 500 mm eingeschlossen. Dieselbe läuft von der Westküste der Danziger Bucht südwärts bis zur mittleren Ferse, wendet sich dann westwärts zur Tucheler Heide, umfängt dieselbe und nähert sich nahe an der Schwarzwassermündung der Weichsel; alsdann begleitet sie die Weichsel auf ihrer linken Seite bis in die Nähe von Thorn, überschreitet südlich davon den Stromlauf und geht nordöstlich bis zum Quellgebiete der Soldau (Wkra), begleitet nun diesen Fluß auf der rechten Seite bis zur Mündung, dreht hier nach Nordosten um und läuft zunächst, am Bug entlang, zum Narew hin. Hier, nahe der Bjebrzamündung, kehrt die Isohyete um, geht auf der rechten Seite des Narew südwestlich zur unteren Wkra, dreht nun nach Nordwesten, zieht nach dem Löbauer Hügellande und umschlingt dasselbe im Südwesten und Norden. Von hier gelangt sie in mäßigen Windungen zur Elbinger Niederung und von da zur Spitze der Frischen Nehrung. Es sind also vornehmlich die Niederungen der unteren Weichsel und ihrer Nebenflüsse, meist Landstrecken bis höchstens + 100 m Meereshöhe, welche weniger als 500 mm Jahresniederschlag haben. Insbesondere gehört dazu das Weichseldelta und Weichselthal aufwärts bis Thorn, das Gebiet der Ferse und des Schwarzwassers linksseitig, sowie das Gebiet der Liebe, Ossa, Drewenz, Wkra und des Narew rechtsseitig. Endlich erscheint noch ein eng begrenztes Trockengebiet mit weniger als 500 mm Niederschlag an der Alle nahe bei der Gubermündung, das man vielleicht als Regenschattengebiet der Landsberger Höhen ansprechen kann.

Zum Schlusse möge nochmals betont werden, daß die voraufgegangene Darstellung der Flächen und Linien gleichen Niederschlages als textliche Uebersetzung der Niederschlagskarte aufzufassen ist und daher nicht mehr bieten kann als diese selbst. Es werden daher noch so manche Feinheiten und Abweichungen bestehen, die erst dann klar hervortreten werden, wenn das vielfach mangelhafte und mangelnde Beobachtungsmaterial durch besseres und reichlicheres ersetzt sein wird.

### b) Jährlicher Verlauf.

In welcher Weise die Niederschlagsmengen im Laufe des Jahres sich zu ändern, größer und kleiner zu werden pflegen, kann hier nur nach den normalen Monatsbeträgen gekennzeichnet werden. Kürzere Zeitperioden hierfür zu Grunde zu legen, ist mit Rücksicht auf die große Veränderlichkeit des Niederschlages und die noch viel zu geringe Dauer der Beobachtungen vorläufig wenig rathsam. Ueber die Veränderlichkeit, sowie über die Größe der maximalen Schwankungen, welche man bei den Niederschlagsummen jedes einzelnen Monats zu gewärtigen hat, ist bereits oben (S. 62/3) ein Bild gegeben worden, desgleichen auch über den Genauigkeitsgrad der durchschnittlichen Monatswerthe. Mit Rücksicht hierauf wird man die Mehrzahl der in Tabelle 12 angegebenen Mittelwerthe nur als rohe Annäherungen betrachten müssen und zu Vergleichungen unter einander nur mit großer Vorsicht benutzen. Wesentlich geeigneter zu Zwecken der Vergleichung der Niederschlagsmengen in den verschiedenen Jahreszeiten und an verschiedenen Orten sind die Angaben in Tabelle 13, welche unmittelbare oder reduzirte Mittelwerthe der Periode 1851/90 darstellen.

Nach kurzer Betrachtung lehrt sie, daß fast ausnahmslos die Sommermonate die größten, die Wintermonate die kleinsten Niederschläge aufweisen, daß die Orte, welche größere Jahresmengen haben, auch in den einzelnen Monaten voranstehen, und daß also die Regenvertheilung über das Jahr auf dem ganzen Gebiete nicht sehr verschieden ist. Man sieht, daß in den höher gelegenen Gebietstheilen die normale Niederschlagssumme eines Sommermonats über 150 mm, und mehrerer Monate des Sommerhalbjahres über 100 mm hinausgehen kann, ferner daß in den niedrigeren Landestheilen die größte durchschnittliche Monatsmenge kaum auf 100 mm anwächst, ja stellenweise, wie an der unteren Weichsel, sogar unter 80 liegt. Andererseits erkennt man, daß der niedrigste Durchschnittsbetrag eines Monats höchstens 50 mm, meist aber 30 bis 50 mm beträgt und nur an der unteren Weichsel und an einzelnen besonderen Punkten bis auf 20 mm herabgeht, daß das Maximum also hier 4- bis 5-mal, dort nur 2- bis 3-mal so groß als das Minimum ist.

Genauere Vergleichungen über den Gang von Monat zu Monat sind indessen durch die so verschiedenen absoluten Größen sehr erschwert, und werden zu diesem Zwecke besser sämmtliche Monatswerthe in Prozenten der Jahressumme ausgedrückt, wie es in Tabelle 14 geschehen ist. Hier findet man sogleich, ob und wie sehr an einem Orte irgend ein Monat besonders bevorzugt ist, ob und in wieweit der jährliche Verlauf der verschiedenen Orte verschoben ist, ob dieser Gang stark ausgesprochen ist oder sich nur allmählich vollzieht.

Geringfügigere Besonderheiten, die vielleicht von der speziellen Lage, von der Beobachtungsperiode, von der Reduktion u. s. w. herrühren, bewirken aber auch jetzt noch allzu leicht, daß die Gesetzmäßigkeiten der einzelnen Bezirke und ihre Unterschiede nicht klar hervortreten. Aus diesem Grunde wurden, soweit als angängig, die meisten der in Tabelle 14 angegebenen Orte in Gruppen zusammengefaßt, bei deren Bildung die Nähe, die ähnliche geographische Lage und eine gewisse Gleichartigkeit im jährlichen Gange maßgebend waren. Das Ergebniß liefert die Tabelle auf S. 71, in welcher die Bezirke möglichst süd-nordwärts und stromabwärts geordnet sind.

Deutlich zeigt sich überall, daß die Jahreskurve eine einfache ist mit einem Maximum in einem Monat der warmen und mit einem Minimum in einem Monat der kalten Jahreszeit.

Auf der Nordseite der Hohen Tatra begegnet man einem sehr ausgesprochenen Juli-Maximum; auch in den Westbeskiden scheint der Juli den größten Niederschlag zu haben; doch giebt ihm der Juni nur sehr wenig nach. In den östlichen Karpathen und auch schon auf der Südostseite der Tatra, also im östlichen Galizien und nördlichen Ungarn tritt das Maximum deutlich bereits im Juni ein. Hier im südöstlichsten Theile unserer Gebiete erreicht also die Sommerregenzeit am frühesten ihre größte Intensität. Im südwestlichen Theile, sowie ferner auch in allen übrigen Bezirken (soweit Beobachtungen vorliegen), mit Ausschluß der flachen Küstenländer, ist der Juli der Hauptregenmonat, an der west-östlich gerichteten Strecke der Küste ist es der August, und an der nord-südlich gerichteten Ostseeküste endlich verschiebt sich (wie es scheint) das Maximum noch weiter auf den September. Man kann zusammenfassend sagen: In den hier betrachteten Stromgebieten verschiebt sich mit zunehmender Kontinentalität die Hauptregenzeit stetig vom Beginn des Herbstes oder Ausgang des Sommers auf den Beginn des Sommers.

Als trockenster Monat tritt nach der Tabelle überall, mit Ausnahme der Küsten Ostpreußens, der Februar auf. Doch verdankt er diese Sonderstellung mehrfach nur seiner geringeren Zahl von Tagen; bei gleicher Dauer wie der Januar, würde er demselben in den meisten Bezirken etwas nachstehen. Die Unterschiede sind aber so geringfügig und wegen ihrer Kleinheit noch so wenig verbürgt, daß man Januar und Februar gemeinsam als die Monate geringsten Niederschlages ansehen muß. Im ostpreußischen Küstenlande verspätet sich nicht nur das Maximum, sondern auch das Minimum des Niederschlages; letzteres fällt an der ost-westlich gerichteten Küste auf den März, an der süd-nördlich verlaufenden sogar erst auf den April. Somit verschiebt sich in den hier betrachteten Stromgebieten auch das Minimum der Jahreskurve mit zunehmender Kontinentalität, und zwar vom Frühling auf den Beginn des Jahres.

Die Niederschläge der Monate November bis April sind nur wenig größer, als die des trockensten Monats; im Mai macht sich, wenigstens im ganzen Binnenlande, eine rasche Vermehrung geltend, welche bis zu dem oben bezeichneten Termine des Maximums anhält, um von da bis September in eine allmähliche Verminderung überzugehen, die schließlich bei Beginn der kalten Jahreshälfte rapid wird; nur die kurische Küste hat im Oktober noch Regenmengen, die mit denen des feuchtesten Monats rivalisiren.

Die Hauptepochen des jährlichen Verlaufes und der Charakter der Aenderungen des Niederschlages von Monat zu Monat sind hierdurch zur Genüge gekennzeichnet. Es erübrigen nur noch einige Worte über die Größe der extremen Beträge, welche die Amplitude der Jahreskurve bestimmt. In den nördlichen Tatrathälern, sowie im Grenzbezirke gegen das Dnjeprgebiet ist die Niederschlagssumme des feuchtesten Monats 17 bis 18 % von der Jahressumme, im sonstigen Binnenlande geht sie bis auf 15 %, ja an der Mittleren Weichsel auf 14 %, endlich an den Küsten bis auf 12 % herab. Die Sommerregen werden also landeinwärts immer intensiver. Der trockenste Monat hat überall ziemlich gleichmäßig nur einen Niederschlag von etwa 4 bis 5 % der Jahressumme; lediglich für das Mittlere Weichselgebiet ergiebt die Rechnung fast 6 %. Im eigentlichen Winter sind also die Niederschläge gering und so über das Land vertheilt wie die Jahressummen. Die Größe der gesammten normalen Jahresschwankung, als welche man ähnlich wie bei der Temperatur die Differenz der extremen Monate bezeichnen kann, wird demgemäß eine räumliche Vertheilung zeigen, welche derjenigen des Maximums ziemlich ähnlich ist, also im Allgemeinen eine Zunahme mit wachsender Kontinentalität. In der That beträgt dieselbe an den ostpreußischen Küsten nur 8 %, im südlichen und östlichen Binnenlande aber 11 %, an der Grenze des Memel- und Dnjeprgebietes, sowie an den bis zu + 1000 m hoch gelegenen Stationen in der Tatra sogar 12 bis 14 %. Zusammenfassend kann man somit allgemein den Satz aussprechen: Je kontinentaler die Länder in den hier betrachteten Stromgebieten gelegen sind, desto früher und intensiver stellt sich das Niederschlagsmaximum ein und desto früher fällt das an Intensität überall gleiche Minimum.

Am auffälligsten ist das extreme Verhalten der Tatrastationen. Bei den Klimabeschreibungen der anderen Stromgebiete hatte es sich im Gegentheil ergeben, daß mit der Höhe die Amplitude abnimmt, die Winterniederschläge eine relative Vermehrung, die Sommerniederschläge eine Verminderung erfahren. Hier sieht man, daß auf die Winterniederschläge die Höhe keinen Einfluß ausübt, daß aber die Sommerregen (und zwar sogar ihr in Prozenten der Jahressumme ausgedrückter Betrag) größer sind als in der niedrigeren Umgebung, so daß also die Jahresschwankung jene extremen Werthe zeigt. Eine Erklärung kann man (abgesehen von der Möglichkeit mangelhafter Niederschlags- und insbesondere Schneemessungen) nur in der Lage jener Hochstationen finden, die trotz ihrer Höhe Thalstationen sind, allseitig oder vorwiegend von hohen Bergen umschlossen, welche selbst wahrscheinlich ganz andere Niederschlagsverhältnisse zeigen und die Niederschläge zu ihren Füßen nach Menge (wegen des Regenschattens) und jährlicher Vertheilung wesentlich zu modifiziren vermögen. Eingehendere Erklärungen würden, da die spezielle Lage der Station entscheidet, nur von Fall zu Fall zu geben sein und müssen hier unterdrückt werden. Daß die spezielle Lage noch in anderer Weise, als wir soeben gesehen haben, auf die jährliche Vertheilung wirken kann, dafür muß auch Krynica (Tabelle 14) als Beispiel herangezogen werden, das wegen seiner Diskordanz gegen die benachbarten Tatrastationen von der Gruppenbildung ausgeschlossen werden mußte. Dieser Ort hat zwar auch im Juni oder Juli das Maximum, wie die Nachbarstationen, aber nur mit einem Betrage von

## Jährlicher Gang der Niederschlagsmengen. (Prozente der Jahressumme.)

| Bezirk | Mittlere Höhenlage + m | November | Dezember | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | Dezbr.—Februar | März—Mai | Juni—August | Septbr.—Novbr. | Jahres-Schwankung | Sommer—Winter | Sommer-Winter-Halbjahr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [1]) Nordseite der Westbeskiden . | 315 | 5,9 | 6,2 | 4,6 | 4,5 | 6,1 | 6,1 | 9,6 | 13,9 | **14,5** | 12,6 | 9,2 | 6,9 | 15,3 | 21,8 | 41,0 | 21,9 | 10,5 | 25,7 | 31,7 |
| [2]) Nordhang der Tatra . . . | 718 | 5,3 | 4,6 | 4,4 | 3,9 | 4,6 | 6,4 | 12,2 | 12,8 | **17,6** | 12,2 | 9,2 | 6,8 | 13,0 | 23,2 | 42,6 | 21,3 | 13,8 | 29,6 | 40,8 |
| [3]) Südostseite der Tatra . . . | 818 | 6,4 | 5,5 | 4,0 | 3,7 | 4,8 | 6,4 | 9,3 | **15,5** | 14,6 | 13,6 | 9,1 | 7,2 | 13,2 | 20,5 | 43,6 | 22,7 | 11,8 | 30,4 | 36,9 |
| [4]) Nordseite der östlichen Karpathen . . . . . | 275 | 5,5 | 6,0 | 4,9 | 4,9 | 6,8 | 6,7 | 9,7 | **14,6** | 13,8 | 11,8 | 8,5 | 6,9 | 15,8 | 23,2 | 40,2 | 20,9 | 9,8 | 24,3 | 30,1 |
| [5]) Grenzbezirk gegen das Dnjeprgebiet . . . . . | 150 | 7,0 | 5,7 | 4,4 | 4,2 | 5,1 | 6,0 | 9,2 | 10,5 | **17,4** | 12,8 | 8,0 | 9,7 | 14,4 | 20,3 | 40,7 | 24,7 | 13,2 | 26,3 | 27,8 |
| [6]) Preußischer Landrücken . . | 113 | 6,8 | 5,3 | 5,0 | 4,6 | 5,4 | 5,8 | 9,8 | 11,6 | **15,3** | 13,0 | 9,2 | 8,1 | 15,0 | 21,0 | 40,0 | 24,0 | 10,7 | 25,0 | 29,5 |
| [7]) Mittleres Weichselgebiet . . | 132 | 6,7 | 6,8 | 5,9 | 5,8 | 7,2 | 5,9 | 9,2 | 11,2 | **13,6** | 12,0 | 8,2 | 7,5 | 18,5 | 22,2 | 36,8 | 22,4 | 8,2 | 18,4 | 20,2 |
| [8]) Unteres Weichselgebiet . . | 37 | 7,2 | 6,1 | 5,2 | 4,5 | 5,5 | 7,2 | 8,9 | 12,2 | 12,8 | **13,6** | 9,1 | 7,6 | 15,9 | 21,6 | 38,6 | 23,9 | 9,1 | 22,7 | 27,7 |
| [9]) Ostpreußisches Küstenland . | 12 | 8,5 | 6,6 | 6,0 | 5,2 | 5,0 | 5,2 | 7,4 | 9,8 | 12,2 | **13,0** | 11,6 | 9,5 | 17,6 | 17,7 | 35,0 | 29,6 | 8,0 | 17,4 | 18,4 |
| [10]) Kurisches Küstenland . . . | 10 | 10,3 | 7,6 | 6,2 | 5,6 | 4,9 | 4,5 | 5,9 | 7,6 | 11,1 | 12,0 | **12,3** | 12,0 | 19,4 | 15,3 | 30,7 | 34,6 | 7,8 | 11,3 | 16,8 |

[1]) Weichsel, Bielitz, Saybusch, Krakau, Bochnia. [2]) Bialka, Poronin. [3]) N.-Schmecks, Kesmark. [4]) Dobrzechuw, Jaroslau, Michowa, Lemberg, Zloczuw. [5]) Telechany, Pinsk. [6]) Klaussen, Roggenhausen. [7]) Nowo-Aleksandrija, Warschau. [8]) Thorn, Bromberg, Neufahrwasser. [9]) Königsberg, Tilsit. [10]) Memel.

noch nicht 13 %, also geringer als an fast allen Stationen in unseren Gebieten, und das Minimum fällt nicht auf den Januar oder Februar, sondern auf den April mit 5 %; dabei haben alle Wintermonate merklich größere Werthe als die Umgebung. Die Jahreskurve ist also stark abgestumpft; die Jahresschwankung beträgt nur 8 % und ist kaum so groß als an der Küste.

Die wechselnden Formen und Epochen der Jahreskurven bedingen erklärlicher Weise auch Verschiedenheiten in den Niederschlagsverhältnissen ganzer Jahreszeiten. Die prozentische Vertheilung in denselben ist sowohl in Tabelle 14 des Tabellenbandes als auch in der auf S. 71 abgedruckten Tabelle angefügt.

Der Winter ist die trockenste Jahreszeit besonders in den Tatrathälern, da sein Niederschlag dort etwa nur 1/8 der ganzen Jahressumme ausmacht, und nicht viel feuchter ist er in der Umgebung der Berge sowie im äußersten Osten; stromabwärts nehmen die prozentischen Niederschläge zu und betragen an der Küste bis zu 1/5 der Jahresmenge. — Der Frühling ist etwas feuchter wie der Winter. Das Binnenland zeigt nur geringe und wenig deutliche Unterschiede; es erhält allgemein etwas über 1/5 der Jahressumme. An der preußischen Küste aber macht sich ein Rückgang derart bemerkbar, daß schließlich an der kurischen Küste der Frühling und nicht der Winter die trockenste Jahreszeit wird. — Der Sommer, die Hauptregenzeit, erhält fast im ganzen Binnenlande mehr als 40 % der jährlichen Regenmenge; auch er wird nach der Küste hin (und zwar bedeutend) trockener, bis er an den nördlichsten Küstenstrecken, kaum 1/3 der Jahressumme empfangend, dem Herbste sogar nachsteht. — Hier ist nämlich der Herbst die Regenzeit, während er nach dem Binnenlande hin wesentlich trockener wird und in seinem Niederschlagsbetrage dem Frühling etwa gleichkommt.

Da die Niederschläge von der Ostsee nach dem Kontinent im Winter relativ ab-, im Sommer zunehmen, so wird der Unterschied in der jahreszeitlichen Niederschlagsvertheilung landeinwärts um so markanter: In den kontinentalen Landestheilen beträgt der Unterschied 25 bis 30 (Tatrathäler) Prozent der Jahresmenge; an der Küste geht er bis fast auf 10 Prozent herab.

Da der Frühling in seiner Niederschlagsvertheilung dem Sommer, der Herbst dem Winter ähnelt, zeigen auch die beiden Jahreshälften dasselbe Verhalten zu einander wie Sommer und Winter, nur noch ausgeprägter. Das Sommerhalbjahr, von April bis September gerechnet, hat in den Tatrathälern etwa 40 % von der Jahressumme mehr Niederschlag als das Winterhalbjahr, vom Oktober bis März gerechnet. Schon in den umgebenden Bergländern geht dieser Unterschied auf etwa 30 Prozent zurück, welches Verhältniß auch sonst in den kontinentalsten Gebieten anzutreffen ist. Stromabwärts wird er dann immer geringer und an der ostpreußischen Küste geht er unter 20 % herab. Der Sommer und die warme Jahreshälfte überhaupt haben also mehr Niederschlag wie der Winter und die kalte Jahreshälfte. Der Unterschied ist an den nördlichen Küsten gering, wächst nach Süden und Osten hin schnell, erreicht aber seine größte Bedeutung in den Thälern des Gebirgslandes, von dessen höher gelegenen Kuppen und Spitzen vorläufig leider nichts bekannt ist.

### 3. Tagesmengen.

#### a) Größte Werthe innerhalb 24 Stunden.

An allen meteorologischen Stationen wird an jedem Tage zu einem bestimmten Termine der gefallene Niederschlag gemessen. Jeder Tageswerth bezieht sich also auf einen bestimmten 24-stündigen Zeitraum. Bei lang andauerndem Regen kann es somit vorkommen, daß die während desselben gefallene Wassermasse in zwei Theilen an zwei Tagen zur Messung gelangt, nämlich wenn der Regen über den Termin der Messung hinaus anhielt, und daß die in den Beobachtungsbüchern vermerkten und zu allen Untersuchungen gewöhnlich benutzten 24-stündigen Werthe kleiner sein können als die Mengen, welche innerhalb eines der thatsächlichen Regendauer angepaßten 24-stündigen Zeitraums fallen. Dieser Unterschied darf unter Umständen nicht vergessen werden, besonders auch nicht bei den größten Tageswerthen. Die Kenntniß der letzteren dürfte von großer praktischer Wichtigkeit sein, denn man wird bei Wasserbauten darauf Bedacht nehmen müssen, auf welche Wassermengen innerhalb eines Tages im Höchstfalle zu rechnen ist. Ueber die größten Niederschlagswerthe innerhalb 24 Stunden, d. h. von einem Beobachtungstermin zum anderen, sollen daher auf Grund der vorhandenen Materialien einige Angaben gemacht werden. Leider zeigen die Beobachtungsmaterialien gerade in dieser Beziehung zahlreiche Fehler und Lücken. Besonders in älteren Zeiten scheint auf die tägliche Bedienung des Regenmessers wenig Werth gelegt worden zu sein, und auch in neuerer Zeit spielt die Vergeßlichkeit des Beobachters eine recht störende Rolle. Die Unsicherheit der Ergebnisse der Niederschlagsmessungen tritt daher hier sehr empfindlich zu Tage. Aus diesem Grunde schrumpft die Zahl der brauchbaren Stationen bedeutend zusammen und aus dem hier zu Grunde gelegten Zeitraum 1851/90 konnten nur wenig über 30 Beobachtungsreihen zur Verwendung kommen. Die aus ihnen sich ergebenden mittleren und absoluten 24-stündigen Maxima des Niederschlages sind in Tabelle 16 und 17 für jeden Monat und das Jahr zusammengestellt. Selbst bei diesen Stationen mußten Lücken und Zweifel mit in den Kauf genommen werden, um für die wichtige Frage wenigstens einige Auskunft geben zu können; und daß für noch größere Gebiete, als oben bei den Monatsmengen, Repräsentanten ganz fehlen, wird verständlich sein.

Noch mit einer anderen Unsicherheit muß gerechnet werden, die allerdings in der Natur der Sache liegt. Der Niederschlag ist ein örtlich sehr variables Phänomen. Bei Zusammenfassung längerer Zeiträume kompensiren sich jedoch die Zufälligkeiten und so treten bei Monatssummen und noch mehr bei Jahressummen Gesetzmäßigkeiten leichter zu Tage; bei Tagesmengen aber behält der Zufall seine volle Geltung. Eine Niederschlagskarte von einem Tage bietet daher gewöhnlich ein recht krauses Bild und noch mehr, wenn es sich um einen Tag mit extremen Niederschlägen handelt. Am ehesten läßt sich noch eine Vergleichung von Ort zu Ort ermöglichen, wenn man die Mittelwerthe der Tagesmaxima für das Jahr und die einzelnen Monate aus längeren Beobachtungsreihen betrachtet, wie sie für unsere Gebiete in Tabelle 16 gegeben sind.

Von den Werthen für die mittleren Tagesmaxima für das Jahr erscheint der vom Dorfe Weichsel (im Quellgebiete der Kleinen Weichsel) mit 64 mm am größten.

Man kann somit in den niederschlagsreichsten und hochliegenden Gebieten der Gebirge durchschnittlich einmal in jedem Jahre eine Tagessumme bis zu 70 mm erwarten. An den übrigen Gebirgsorten vermindert sich dieser Betrag schnell und dürfte, der Regel nach, auf etwa 50 mm zu veranschlagen sein; ja im ausgesprochenen Regenschatten geht er auf 40 mm zurück. Letzterer Werth ist auch für das Gebirgsvorland anzunehmen. An der Mittleren Weichsel beträgt das Jahresmaximum durchschnittlich 35 bis 40 mm, und nordwärts davon verringert es sich weiter, so daß das übrige Binnenland im Höchstfalle nur 30 bis 35 mm Niederschlag an einem Tage des Jahres zu erhalten pflegt. Die Küste zeigt wieder eine Steigerung, und man hat daselbst durchschnittlich auf 35 bis 40 mm zu rechnen.

Die mittleren Tagesmaxima für die einzelnen Monate (Tab. 16) zeigen in ihrem Betrage einen jährlichen Gang, welcher dem der normalen Monatsmengen ziemlich parallel ist. Den größten Werth haben die Monate Juni bis August, den kleinsten die Monate Januar und Dezember. Im östlichen Theile des hier betrachteten Abschnittes von Galizien fällt der größte Werth meist auf den Juni, an der Küste meist auf den August, in den übrigen Gebietstheilen vornehmlich auf den Juli. Der kleinste Werth zeigt in seiner geographischen Vertheilung keine erkennbare Bevorzugung eines der oben genannten Monate.

Die größten der mittleren Tagesmaxima in den einzelnen Monaten schwanken bei den benutzten Stationen zwischen 18 und 28 mm an der Küste, zwischen 23 und 35 mm im Binnenlande, zwischen 30 und 41 mm in den Bergen, die kleinsten zwischen 5 und 8 mm an der Küste, zwischen 6 und 10 mm im Binnenlande, zwischen 8 und 11 mm in den Bergen. Auf dem ganzen Gebiete liegen die mittleren Maxima im Januar überall zwischen 5 und 12, im Februar zwischen 5 und 11, im März zwischen 5 und 17, im April zwischen 8 und 19, im Mai zwischen 12 und 30, im Juni zwischen 14 und 39, im Juli zwischen 18 und 41, im August zwischen 15 und 36, im September zwischen 13 und 28, im Oktober zwischen 11 und 24, im November zwischen 9 und 22 und im Dezember zwischen 6 und 15 mm. Sie befolgen also immerhin zeitlich und räumlich eine gewisse Gesetzmäßigkeit.

Für die Angaben der absolut größten Mengen, welche in den einzelnen Monaten und überhaupt gefallen sind, ist der Zeitraum, in welchem die vorhandenen Beobachtungen angestellt wurden, und die Dauer desselben viel mehr von Belang, als oben, wo Mittelwerthe gebildet wurden. Mit der Vergrößerung des Beobachtungszeitraumes werden schließlich naturgemäß auch die Extreme größer werden; andererseits aber können selbst innerhalb weniger Beobachtungsjahre, wenn es der Zufall will, exorbitant große Werthe vorkommen, welche die Maximalwerthe aus einer langen Reihe weit überholen. Es kommt hinzu, daß solch' extreme Niederschläge gewöhnlich in Begleitung von Gewittern niedergehen und mit diesen, wie bekannt, sehr lokal sind, so daß ein ganzes großes Gebiet Maximalmengen nur von einem gewissen mäßigen Betrage aufweist, während irgend ein einzelner Punkt innerhalb desselben jenen bedeutend überschreitet. Mit diesen Erwägungen hat man Tabelle 17 zu betrachten.

Aus derselben ist zunächst deutlich zu entnehmen, daß Niederschläge über 100 mm äußerst selten sind. An den (freilich wenigen) Stationen des Flach-

landes, welche 1851/90, also 40 Jahre ununterbrochen beobachtet haben, ist ein solcher Tagesbetrag nicht vorgekommen. Von den 34 hier untersuchten Orten haben überhaupt nur zwei mehr als 100 mm innerhalb 24 Stunden aufzuweisen, nämlich Weichsel 140 und Bochnia 134 mm. Sie gehören dem Gebirge und dessen Vorlande an, wo die Stationen sonst nur Maximalwerthe zwischen 58 und 89 mm haben. Letztere Beträge werden also als Regel zu gelten haben, während man sich an einzelnen bevorzugten Orten (aber das kann schließlich jeder einmal sein) im extremsten Falle auf eine Tagesmenge von rund 150 mm gefaßt machen muß. Im übrigen Binnenlande schwanken die absoluten Maximalwerthe unregelmäßig zwischen 52 und 100, welch' letztere Zahl der langen Beobachtungsreihe von Klaussen zu verdanken ist. Mit einer Tagesmenge von 100 mm wird man also hier wohl rechnen müssen. An den Küsten liegen die Maximalwerthe zwischen 55 und 69; nur Pillau hat trotz der kurzen Beobachtungsreihe bereits 97 mm Niederschlag an einem Tage verzeichnet; immerhin ist also auch hier ein Tagesbetrag von fast 100 mm nicht ausgeschlossen.

Um zu zeigen, daß immer nur ein eng begrenzter Landstrich von solch' ungeheueren Wassermassen an einem Tage betroffen wird, sind auch die neueren Beobachtungen des dichtmaschigen Regenstationsnetzes in Ost- und Westpreußen, mit Hülfe deren man erst die Verbreitung exzessiver Regenfälle richtig erkennen kann, daraufhin untersucht worden. Da zeigt es sich denn, daß in dem Dezennium 1889/98 nur dreimal an ganz zerstreuten Punkten eine Niederschlagshöhe von mehr als 100 mm gemessen ist, und zwar:

144 mm am 8. August 1890 zu Kurwien (Narewgebiet),
154 mm am 2. August 1896 zu Wildgarten (Brahegebiet),
144 mm am 10. Juli 1898 zu Rominten (Angerappgebiet).

Ein Niederschlag über 100 mm tritt also äußerst selten und ganz lokal auf. Im Gebirge höchstens dürften auch größere Partien von solchen Wassermassen gelegentlich heimgesucht werden, während es sonst für gewöhnlich ausreicht, mit täglichen Niederschlägen bis zu 100 mm zu rechnen und dem entsprechend Maßnahmen zu treffen.

Das Vorkommen der extrem-maximalen Mengen ist übrigens auf den Sommer beschränkt; denn von den absolut größten Werthen, die in Tabelle 17 verzeichnet sind, fallen 6 auf den Juni, 16 auf den Juli, 10 auf den August und nur je 1 auf den September und Oktober. Die maximalen Tagesmengen der anderen Monate sind geringer; indessen muß man überall, selbst in den trockensten und kältesten Monaten, auf einen Tagesniederschlag von 20 bis 30 mm gefaßt sein.

Wichtiger als die maximalen Tagesmengen dürften für die Wasserstands- und die Abflußverhältnisse der Ströme die Niederschlagssummen mehrerer auf einander folgender Tage einer Regenperiode sein; doch muß dies Gegenstand einer besonderen Untersuchung bleiben.

### b) Stufenwerthe.

Die stärksten Niederschläge zu kennen, welche innerhalb gewisser Zeitabschnitte zu fallen pflegen oder fallen können, ist praktisch und klimatologisch von großer Bedeutung; nicht minder aber ist die Häufigkeit des Vorkommens geringerer Niederschläge wissenswerth. Ja die Häufigkeit der verschieden großen Niederschläge giebt sogar ein viel eingehenderes Bild von den Regenverhältnissen eines

Ortes. Um sie festzustellen, muß man alle Tagesmessungen nach bestimmten Stufen ordnen. Dies ist wenigstens für zwei preußische Stationen, von denen die eine als Repräsentant der Küste (Königsberg), die andere als Repräsentant des Binnenlandes (Klaussen) aufgefaßt werden kann, mit je 43 Beobachtungsjahren (1848/90) geschehen, und zwar sind als Stufen 0,0—0,2, 0,3—1,0, 1,1—5,0, 5,1—10,0, 10,1—15,0, 15,1—20,0, 20,1—25,0, 25,1—30,0, 30,1—40,0 40,1—50,0 und > 50,0 mm gewählt worden. Tabelle 18 giebt die Anzahl der Niederschläge von den angegebenen Beträgen für alle Monate des ganzen Zeitraums; der besseren Vergleichbarkeit wegen ist ferner die Häufigkeit der einzelnen Stufen auch in Prozenten der Gesammtzahl aller Messungen in jedem Monat ausgedrückt. Von sämmtlichen Niederschlagsmessungen haben somit

| eine Höhe von | in Klaussen | in Königsberg |
|---|---|---|
| 0,0— 0,2 mm | 16,5 Prozent | 11,6 Prozent |
| 0,3— 1,0 „ | 26,4 „ | 26,2 „ |
| 1,1— 5,0 „ | 39,2 „ | 40,8 „ |
| 5,1—10,0 „ | 11,9 „ | 13,8 „ |
| 0,0—10,0 mm | 94,0 Prozent | 92,4 Prozent |
| 10,1—20,0 „ | 4,7 „ | 6,0 „ |
| 20,1—30,0 „ | 0,9 „ | 1,2 „ |
| 30,1—40,0 „ | 0,3 „ | 0,3 „ |
| 40,1—50,0 „ | 0,06 „ | 0,12 „ |
| > 50 | 0,04 „ | 0,09 „ |

Die große Häufigkeit kleiner Niederschläge wird nicht überraschen, mehr aber die rapide Abnahme der Häufigkeit mit Erhöhung der Stufe. Unter 1 mm sind etwa 40 Prozent aller Niederschlagsmessungen, unter 5 mm bereits 80 Prozent, so daß sich also erst nach 4 Niederschlagstagen ein solcher mit mehr als 5 mm einstellt. Messungen über 10 mm kommen nur an 6 bis 8 von 100 Niederschlagstagen vor, und mehr als 20 mm Wasserhöhe liefert erst die hundertste Niederschlagsmessung.

Da Klaussen und Königsberg den gleichen Zeitraum beobachtet haben, lassen sich auch die absoluten Werthe direkt vergleichen, obgleich bei den ganz geringen Niederschlägen und demgemäß auch bei der Gesammtzahl der Niederschlagstage die ermittelte Häufigkeit in Folge subjektiver Einflüsse nicht gleiche Sicherheit bietet, wie bei den höheren Stufen. Im Jahresdurchschnitt ergeben sich 182 und 183 Niederschlagstage; von diesen haben

| eine Höhe von | in Klaussen | in Königsberg |
|---|---|---|
| 0,0— 0,2 mm | 30 Niederschlagstage | 21 Niederschlagstage |
| 0,3— 1,0 „ | 48 „ | 48 „ |
| 1,1— 5,0 „ | 71 „ | 75 „ |
| 5,1—10,0 „ | 22 „ | 25 „ |
| 0,0—10,0 mm | 171 Niederschlagstage | 169 Niederschlagstage |
| 10,1—20,0 „ | 8,7 „ | 11,0 „ |
| 20,1—30,0 „ | 1,6 „ | 2,1 „ |
| 30,1—40,0 „ | 0,6 „ | 0,6 „ |
| 40,1—50,0 „ | 0,1 „ | 0,2 „ |
| > 50 „ | 0,1 „ | 0,2 „ |

An beiden Orten bringt also jeder zweite Tag einen Niederschlag; etwa 150 Niederschlagstage ergeben weniger als 5 mm, etwa 170 weniger als 10 mm, so daß also nur an 11, in Königsberg an 14 Tagen mehr als 10 mm Niederschlag zu erwarten ist. Niederschläge von mehr als 20 mm Höhe kommen in Klaussen zweimal, in Königsberg dreimal im Jahre vor, solche von mehr als 30 mm nur einmal im Jahre. Letzteres ist in Uebereinstimmung mit dem oben angegebenen Maximum, auf das man durchschnittlich in jedem Jahre gefaßt sein muß. Die Unterschiede an beiden Orten sind gering. Unbedeutende Niederschläge scheint Klaussen häufiger zu haben als Königsberg, stärkere aber sind an letzterem Orte etwas zahlreicher.

Starke Niederschläge, über 20 mm, treten nur in der warmen Jahreszeit ein; auch solche über 10 mm sind in der kalten Jahreszeit noch sehr selten, etwa 2 auf 100 Messungen, während im Sommer schon auf 7 Niederschlagstage ein solcher mit mehr als 10 mm kommt; Niederschläge unter 5 mm endlich, welche durchschnittlich bereits 80 Prozent aller Niederschläge bilden, sind im Winter häufiger (90 Prozent) als im Sommer (70 Prozent). Wegen fernerer Einzelheiten muß auf die Betrachtung der Tabelle 18 verwiesen werden; jedoch sei noch ein Unterschied zwischen Königsberg und Klaussen hervorgehoben. Entsprechend dem jährlichen Gange der Niederschlagsmengen verschiebt sich nämlich die große Häufigkeit stärkerer Niederschläge, etwa über 10 mm, an der Küste noch in den Herbst hinein, während im Binnenlande das Maximum im Hochsommer eintritt und zum Herbst hin die Häufigkeit schnell nachläßt, denn von 100 Niederschlägen sind über 10 mm:

| | Mai | Juni | Juli | August | Septbr. | Oktbr. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| zu Königsberg | 7 | 13 | 14 | 16 | 15 | 9 |
| zu Klaussen | 8 | 12 | 14 | 14 | 9 | 5 |

### 4. Gewitterhäufigkeit.

Das Vorherrschen stärkerer Niederschläge im Sommer steht großentheils im Zusammenhange mit dem häufigen Auftreten der Gewittererscheinungen zu dieser Jahreszeit. Vielfach durchziehen sie in breiter Front große Ländergebiete und überschütten dieselben mit reichlichen Niederschlägen, welche nicht nur kleinere Bäche füllen, sondern auch den Wasserstand größerer Flüsse in erheblicher, ja in einer die Nachbarschaft gefährdenden Weise beeinflussen. Zu anderen Zeiten sind die Gewitter mehr sporadisch, und es werden dabei nur kleinere Bezirke von heftigeren Regengüssen heimgesucht; indessen können sie ebenfalls mächtige Wassermassen den Strömen zuführen, wenn nämlich die Neigung zu ihrer Bildung Tage lang anhält. Jedenfalls sind sie ein Faktor, mit dem die Wasserwirthschaft überall rechnen muß. Es war daher geboten, auch über das Vorkommen der Gewitter einige Daten zu sammeln. In der nachfolgenden Tabelle ist die aus längeren Beobachtungsreihen ermittelte Zahl der Gewittertage von einigen ziemlich gleichmäßig über unsere Stromgebiete vertheilten Stationen zusammengestellt. — Wenn auch die gegebenen Zahlen von der Eigenart der Beobachter abhängig sind und somit nicht ganz den reellen Verhältnissen zu entsprechen brauchen, so können

Zahl der Gewittertage:

| Beobachtungsort | Beobachtungszeitraum | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember | Jahr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bielitz . . . . . | 1874/93 | — | — | 0,2 | 0,7 | 3,1 | **5,2** | 5,0 | 3,4 | 0,9 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 18,7 |
| Krakau . . . . . | 30-jährig | 0,1 | — | 0,1 | 1,6 | 4,3 | **5,3** | 4,9 | 4,8 | 1,9 | 0,3 | — | 0,1 | 23,4 |
| Lemberg . . . . | 1875/94 | — | — | 0,0 | 0,9 | 3,6 | **3,8** | 3,7 | 2,2 | 0,6 | 0,1 | 0,2 | — | 15,0 |
| Warschau . . . . | 1871/95 | — | 0,0 | 0,3 | 0,9 | 3,2 | 4,1 | **4,2** | 3,6 | 1,2 | 0,1 | 0,1 | — | 17,8 |
| Bromberg . . . . | 1866/95 | 0,1 | — | 0,1 | 0,8 | 2,5 | **3,9** | 3,6 | 3,2 | 1,0 | 0,1 | — | 0,1 | 15,3 |
| Neufahrwasser . . | 1876/95 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,9 | 2,7 | 3,2 | **5,0** | 3,7 | 1,5 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 17,4 |
| Königsberg . . . | 1848/93 | — | — | 0,0 | 0,8 | 2,4 | 3,3 | **3,6** | 3,0 | 1,4 | 0,2 | — | — | 14,7 |
| Memel . . . . . | 1876/95 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 2,1 | 1,9 | **3,0** | 2,8 | 1,3 | 0,9 | 0,1 | 0,1 | 12,7 |
| Wilna . . . . . | 1871/95 | — | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 2,3 | 2,4 | **3,5** | 1,9 | 0,6 | 0,1 | — | — | 11,7 |

doch aus Uebereinstimmungen allgemeinere Regeln geschlossen werden. So tritt mit Sicherheit die Abnahme der Gewitterthätigkeit auf dem Wege nach Norden hervor; etwa 20 Tage mit Gewittern hatte im Laufe des Jahres der Oberlauf der Weichsel, nur wenig über 10 aber der Unterlauf des Memelstromes; auch nach Osten hin zeigt sich, wenn auch weniger deutlich, eine Abnahme.

Am reichsten an Gewittern ist in den südlichen kontinentalen Bezirken der Juni; am Mittellauf der Weichsel sind Juni und Juli ziemlich gleichwerthig; an den Küsten und im nördlichen Binnenlande bringt der Juli das Maximum der Gewitter; ja in Memel sind Juli und August fast gleich. Es macht sich also vom Gebirge zur Küste im jährlichen Verlaufe eine ähnliche Verschiebung der größten Intensität bemerkbar, wie bei den Niederschlagsmengen. Der Sommer ist überall die Hauptgewitterzeit: vom Juni bis August zählt man im Süden etwa 15, im Norden etwa 8 Gewittertage. Die hierin ausgesprochene Abnahme nach Norden zeigt sich auch im Frühling; im März bis Mai zählt man 5 und 3 Gewitter. Im Herbst dagegen hat der Norden, wenigstens an der Küste (entsprechend der oben erwähnten Verspätung) gleich viele oder mehr Gewitter wie der Süden, allerdings nur noch 1 bis 2 in jedem Jahre. Wintergewitter sind überall, auch an der Küste große Seltenheiten: höchstens alle 10 Jahre wird man im Winter, Dezember bis Februar, ein Gewitter erleben.

Die absoluten Zahlen für die einzelnen Stationen sind wegen der Subjektivität der Beobachter und vielleicht auch wegen verschiedener Zählweise nicht völlig verbürgt und, da überdies bei dem lokalen Auftreten der Gewitter die einzelnen Stationen in dieser Beziehung noch nicht als Repräsentanten größerer Bezirke zu betrachten sind, würde man nur durch eine recht große Zahl von Stationen, die möglichst nach gleichem Prinzip beobachten und zählen, zur vollen Wahrheit über die elektrischen Eigenthümlichkeiten der einzelnen Stromgebiete gelangen. In neuerer Zeit ist wenigstens in Preußen ein dichtes Netz von solchen Stationen geschaffen worden, und können die Ergebnisse derselben zunächst schon eine gewisse Kontrolle ermöglichen. Daher ist für West- und Ostpreußen auf Grund von durchschnittlich 44 bezw. 86 Beobachtungsorten aus dem Zeit-

raume 1888/96 die mittlere Zahl der Gewittertage pro Station berechnet worden. Dieselbe beträgt nach folgender Tabelle in

| Provinz | Im Mittel von | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember | Jahr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Westpreußen | 44 Stationen | — | 0,1 | 0,3 | 1,1 | 3,0 | 4,4 | **5,9** | 4,6 | 1,1 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 20,9 |
| Ostpreußen . | 86 Stationen | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 1,4 | 3,4 | 4,4 | **5,3** | 4,2 | 1,2 | 0,2 | 0,0 | 0,1 | 20,4 |

Die absolute Zahl fällt somit etwas größer aus, als nach den wenigen oben angeführten Orten West- und Ostpreußens angenommen wurde. Zum Theil kann dies auf dem besonderen Zeitraum 1888/96 beruhen, zum Theil aber auch auf der strengeren modernen Methode der Beobachtung und Zählung, so daß die Vergleichbarkeit der oben gegebenen Zahlen hierdurch noch nicht in Frage gestellt ist. Der jährliche Gang stellt sich übrigens in beiden Fällen fast genau gleich heraus.

Es erübrigt noch hervorzuheben, daß aus der Summe der Gewittertage in den einzelnen Jahren, die von wenigen Einheiten bis über 30 schwankt, man vorläufig weder auf eine Zunahme noch Abnahme der Gewittererscheinungen schließen darf.

### 5. Niederschlagshäufigkeit.

Die Niederschlagshäufigkeit wird charakterisirt durch die Zahl der Niederschlagstage. Als solche müßten alle diejenigen Tage verstanden werden, an welchen irgend ein auch noch so unbedeutender Niederschlag gefallen ist. Es bleiben jedoch geringfügige Niederschläge, wie Schneeflocken und Regentropfen, vielfach selbst bei Beobachtern unbemerkt, welche sich mit dem größten Eifer der Sache hingeben, und bei dem Gros derselben hindert schon die Berufsthätigkeit die genaue Ermittelung derartiger kurz dauernder Phänomene; es ist daher bei der bestehenden Organisation der meteorologischen Stationen eine Uebereinstimmung in dieser Beziehung nicht zu erwarten. Um eine Vergleichbarkeit zu erlangen, zählt man in Folge dessen nur solche Tage als Niederschlagstage, an welchen im Regenmesser ein meßbarer Niederschlag gefunden worden war. Ja, da geringe Mengen im Regenmesser leicht durch Verdunstung u. s. w. verloren gehen, hat man die Zählung erst von einer gewissen unteren Grenze aus begonnen. So gelten im preußischen Netze nur solche Tage als Niederschlagstage, an denen mehr als 0,2 mm gemessen werden. Bei den Beschreibungen des Oder- und Elbstromgebiets wurde die Niederschlagshäufigkeit nach diesem Prinzipe mitgetheilt. Auch hier hat man das gleiche Verfahren einzuschlagen versucht; bei einigen ausländischen Stationen ließ es sich jedoch nicht durchführen, da die von denselben publizirten Beobachtungsergebnisse keinen Anhalt dazu boten, und so sind leider die in Tabelle 19 zusammengestellten Häufigkeitszahlen für die Niederschlagstage nicht streng vergleichbar. Bei der großen Mehrzahl der

Stationen haben dieselben mehr als 0,2 mm Niederschlag aufzuweisen; bei Weichsel, Schwarzwasser, Bochnia, Neu-Schmecks, Kesmark, Nowo-Alexandrija und Pinsk beträgt dagegen die untere Grenze 0,1 mm. Aber auch abgesehen von diesem Mangel, der sich übrigens durch Reduktion angenähert beseitigen ließe, da man nach dem die Stufenwerthe behandelnden Abschnitte die Ergebnisse der letzteren Zählweise nur etwa um 15 % zu vermindern braucht, um sie mit denen der ersteren vergleichbar zu machen, birgt die Tabelle 19 recht viele Zweifel und Unrichtigkeiten. Alles, was bereits bei Gelegenheit der Besprechung der Tagesmaxima der Niederschläge über die Grenzen der Genauigkeit und Zuverlässigkeit des Beobachtungsmaterials gesagt war, scheint hier in noch höherem Grade zuzutreffen. Die gröbsten Abweichungen sind in der Tabelle durch Fragezeichen kenntlich gemacht; aber auch manche von den anderen Angaben sind ihrem absoluten Betrage nach keineswegs als zuverlässig anzusehen. Bei ihrer Benutzung ist daher große Vorsicht geboten. Uebrigens schwanken die Häufigkeitszahlen von Jahr zu Jahr bedeutend. So hatten folgende

| Stationen | die meisten Niederschlagstage, nämlich | | | die wenigsten Niederschlagstage, nämlich | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Krakau . . . . | 185 | im Jahre | 1867 | 131 | im Jahre | 1885 |
| Lemberg . . . . | 174 | „ „ | 1870 | 123 | „ „ | 1873 |
| Warschau . . . | 171 | „ „ | 1867 | 98 | „ „ | 1858 |
| Konitz . . . . | 179 | „ „ | 1867 | 98 | „ „ | 1857 |
| Klaussen . . . | 191 | „ „ | 1880 | 109 | „ „ | 1857 |
| Königsberg . . . | 209 | „ „ | 1867 | 120 | „ „ | 1858. |

Da die Beobachtungsjahrgänge der meisten Stationen nicht gerade zahlreich sind, wird daher ein Theil der Unsicherheit der mittleren Werthe auf die große Veränderlichkeit zurückgeführt werden müssen.

Sieht man nun von den ganz fraglichen Werthen ab und reduzirt alles auf Tage mit mehr als 0,2 mm Niederschlag, dann gäbe es im Laufe des Jahres im Gebirge 132 bis 154, im Bergvorland 126 bis 155, im ebenen Binnenland 130 bis 136, auf dem Preußischen Landrücken 146 bis 153, an der Ostseeküste 144 bis 161 Niederschlagstage. Hiernach ist die Neigung zu Niederschlägen an der Küste am größten; sie verringert sich nach dem Binnenlande hin bemerkenswerth und wird wieder stärker im Berglande, ohne solche Werthe wie an der Küste zu erreichen. Dieses Zurückstehen der hoch gelegenen Landestheile gegenüber der Küste und der Umstand, daß die eigentlichen Gebirgsstationen von denen des Bergvorlandes so wenig abweichen oder ihnen sogar nachstehen, dürfte zum Theil darauf zurückzuführen sein, daß sich die ersteren in tiefen Thälern oder auf der Leeseite des Gebirges befinden.

Weitere Resultate aus den absoluten Zahlen für die Niederschlagstage zu ziehen, verbietet sich nach den obigen Auseinandersetzungen von selbst. Dagegen dürften die hervorgehobenen Mängel weniger störend sein bei Betrachtung des jährlichen Verlaufes der Niederschlagshäufigkeit, wo es mehr auf die relativen Werthe, den Gang von Monat zu Monat, ankommt.

Am regnerischsten scheint der Juni zu sein, demnächst der Juli und sodann der Dezember; am seltensten fallen Niederschläge im Februar, an manchen Orten

aber im April. Um die Unterschiede der einzelnen Bezirke besser erkennen zu können und um die Unsicherheit der einzelnen Stationen zu verwischen, wurden Gruppen gebildet, und zwar möglichst im Anschluß an die zur Besprechung des jährlichen Ganges der Niederschlagsmengen benutzte Tabelle auf Seite 71. Da einzelne Stationen ausfallen oder durch andere ersetzt sind, erschienen einige Aenderungen am Platze: Gruppe 2 und 3 und ebenso Gruppe 6 und 7 sind in je eine vereinigt; Gruppe 10 wurde fortgelassen, weil die dieselbe vertretende Station für die Ermittelung einer normalen Zahl von Niederschlagstagen noch zu wenig Beobachtungsjahre hat. Die nebenstehende Tabelle giebt nun die Vertheilung der Niederschlagshäufigkeit auf die einzelnen Monate und Jahreszeiten in den verschiedenen Bezirken.

Der ganze Süden hat hiernach das Maximum der Niederschlagshäufigkeit im Juni, das Minimum im Februar und allgemein ein sekundäres Minimum im April. Das Mittlere und Untere Weichselgebiet hat das Hauptmaximum im Juli, ein sekundäres Maximum im Dezember, das Hauptminimum im Februar oder April, ein sekundäres Minimum außerdem im September. Die übrigen Gebietstheile, also die Küste und der äußerste Osten, haben das Maximum im November oder Dezember, das Minimum im April. Die Jahreskurve ist der Regel nach keine einfache, wie schon aus den angedeuteten besonders hervortretenden sekundären Extremen hervorgeht; sie zeigt überall einen Scheitel in einem der Sommermonate, in einem der Monate des letzten Kalenderquartals,

Jährlicher Gang der Niederschlagshäufigkeit.

| Bezirk | November | September | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | Schwankung | Dez.—Febr. | März—Mai | Juni—Aug. | Sept.—Nov. | Okt.—März | April—Sept. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nordseite der Westbeskiden . . . | 11,2 | 10,7 | 10,3 | 9,3 | 12,1 | 11,4 | 13,6 | **14,0** | 13,7 | 12,9 | 11,3 | 12,6 | 4,7 | 30,3 | 37,1 | 40,6 | 35,1 | 66,2 | 76,9 |
| Tatrathäler . . . . . | 10,1 | 11,6 | 9,9 | 8,7 | 11,9 | 11,6 | 14,7 | **16,2** | 13,5 | 12,7 | 12,2 | 12,0 | 7,5 | 30,2 | 38,2 | 42,4 | 34,3 | 64,2 | 80,9 |
| Nordseite der östlichen Karpathen . | 11,2 | 12,4 | 10,2 | 9,8 | 12,7 | 10,6 | 13,5 | **13,9** | 12,9 | 11,8 | 10,2 | 11,4 | 4,1 | 32,4 | 36,8 | 38,6 | 32,8 | 67,7 | 72,9 |
| Grenzbezirk gegen das Dnjeprgebiet . | 13,1 | **14,4** | 12,2 | 10,4 | 12,4 | 9,5 | 12,9 | 11,6 | 12,8 | 12,2 | 11,0 | 12,4 | 4,9 | 37,0 | 34,8 | 36,6 | 36,5 | 74,9 | 70,0 |
| Mittleres Weichselgebiet . . . . | 12,7 | 13,5 | 12,7 | 11,2 | 12,7 | 11,0 | 12,4 | 12,8 | **13,8** | 13,0 | 11,3 | 11,9 | 2,8 | 37,4 | 36,1 | 39,6 | 35,9 | 74,7 | 74,3 |
| Unteres Weichselgebiet . . . . . | 11,9 | 12,0 | 11,3 | 9,9 | 11,6 | 10,5 | 11,2 | 11,5 | **12,9** | 12,5 | 10,7 | 11,7 | 3,0 | 33,2 | 33,3 | 36,9 | 34,3 | 68,4 | 69,3 |
| Ostpreußisches Küstenland . . . . | **14,0** | 13,7 | 13,0 | 11,1 | 11,6 | 10,1 | 11,8 | 11,4 | 12,9 | 13,0 | 13,1 | 13,6 | 3,9 | 37,8 | 33,5 | 37,3 | 40,7 | 77,0 | 72,3 |

sowie auch im März, dagegen eine Einsenkung im Februar, April und meist auch im September. Eine Verschiebung im zeitlichen Eintreten der Extreme auf dem Wege nach Norden, wie sie für die Niederschlagsmengen festgestellt war, ist auch bei der Häufigkeit (allerdings nicht so eindeutig) ausgesprochen. Die Jahresamplitude hat den größten Werth im Süden, besonders in den Tatrathälern, wo die Niederschlagshäufigkeit des Juni fast doppelt so groß als die des Februar ist; sie sinkt nordwärts, um an der ostpreußischen Küste wieder ein wenig anzusteigen.

Das Binnenland hat, wenn man die meteorologischen Jahreszeiten nach ihrer Niederschlagshäufigkeit betrachtet, vorwiegend Sommerregen; nur im kontinentalsten Osten sind Winterniederschläge am zahlreichsten. An der Küste ist dagegen der Herbst die Regenzeit. Im Süden muß der Winter als Trockenzeit gelten, sonst allgemein der Frühling.

In den hochgelegenen südlichen Bezirken ist das Sommerhalbjahr regnerischer wie das Winterhalbjahr. In den übrigen Bezirken dreht sich das Verhältniß um, jedoch ist bei ihnen der Unterschied zwischen beiden Halbjahren meist gering.

### 6. Niederschlagsdichte.

Die Wasserhöhe, welche durchschnittlich an einem Niederschlagstage fällt, ist ein Maßstab der Niederschlagsdichte. Man erhält dieselbe also, indem man die Anzahl der Niederschlagstage eines bestimmten Zeitraumes in die während desselben gefallene Regenmenge dividirt. Da die Angaben für die Häufigkeit der Niederschlagstage nach dem Obigen ziemlich unsicher sind, wird man auch für die Intensität keine absolute Genauigkeit erwarten dürfen. Selbst die angenäherte Kenntniß der mittleren Ergiebigkeit der Niederschläge ist indessen schon sehr lehrreich und für die Praxis wichtig; daher sind ihre Werthe für die Monate und das Jahr von einer größeren Zahl von Stationen in Tabelle 20 zusammengestellt. Bei ihrer Berechnung durften die Mittelwerthe für Niederschlagstage und Niederschlagsmenge nur aus dem genau gleichen Zeitraume zu Grunde gelegt werden, und es sind daher nicht in allen Fällen die Zahlen der Tabelle 12 und 19, sondern manchmal Durchschnitte aus kürzeren Perioden verwendet worden.

Im Jahresmittel beträgt hiernach die Ergiebigkeit eines Niederschlagstages rund 4 bis 7 mm. Am geringsten (kaum 4 mm) ist sie in Folge der größeren Niederschlagshäufigkeit an den Küsten. Nach dem Binnenlande steigt sie auf 4 bis 5 mm, am Nordrande der Beskiden auf 5 bis 6 mm an. Im Gebirge liegt sie, mit Ausschluß der extremen Trockengebiete (vergl. S. 67), gewöhnlich zwischen 6 und 7 mm und dürfte wohl in niederschlagreichen Höhen auch über 7 mm hinausgehen.

Die Jahreskurve ist auf dem ganzen Gebiete eine einfache und übereinstimmende; sie hat ein Maximum (6 bis 10 mm am Tag) im Sommer und ein Minimum (2 bis 3 mm am Tag) im Winter. Fast überall sind die Juliregen am kräftigsten; nur an den Küsten sind die Augustregen meist noch intensiver. Am schwächsten sind die Niederschläge (Schneefälle) vorwiegend im Januar, an den Küsten aber und vereinzelt auch im Binnenlande im Februar. Der März,

hervorragend durch seine Niederschlagshäufigkeit, gehört nach seiner Ergiebigkeit ganz dem Winter an. Der jährliche Gang ist im Binnenlande ausgesprochener als an der Küste.

Die Dichte des Niederschlages schließt sich somit in ihrem zeitlichen und räumlichen Verhalten mehr der Vertheilung der Menge als derjenigen der Häufigkeit an.

## 7. Die Schneeverhältnisse.

Wie im Hinblick auf die Hauptaufgaben dieses Werkes bei der Besprechung der Temperaturverhältnisse dem Auftreten der Kälte größere Beachtung geschenkt wurde, so soll auch hier von den durch die Kälte in feste Form übergeführten Niederschlägen eine ausführlichere Darstellung gegeben werden; denn diese Form modifizirt in hohem Grade die Abhängigkeit des Wasserstandes der Flüsse von den Niederschlägen. Zwar ist das hier vorliegende Material (wenn überhaupt vorhanden) nur recht schlecht brauchbar zur Verarbeitung und zweckdienlichen Benutzung — schlechter noch, als bei den anderen deutschen Stromgebieten. Das Ergebniß steht daher in keinem richtigen Verhältniß zu der aufgewendeten Mühe und den Erwartungen. Indessen dürfte das Wenige, was man zur Beleuchtung dieser Frage heranziehen und als gültig herauslesen kann, wichtig genug sein, um nicht übergangen zu werden.

### a) Der Antheil des Schnees am Gesammtbetrage des Niederschlages.

In den obigen Angaben über die Niederschlagsmengen sind die vom Schnee bezw. dessen Schmelzwasser herrührenden Beträge mit einbegriffen. Eine deutliche Trennung ist deswegen schwierig, weil der Schnee häufig schon beim Auffallen thaut und weil bei den täglich nur einmal erfolgenden Messungen mehrfach flüssige und feste Niederschläge gemengt vorhanden sind. Auch waren viele von den Meßinstrumenten zum Auffangen des Schnees wenig geeignet. Die üblichen Beobachtungsmethoden, selbst strenge befolgt, gestatten daher an und für sich nur eine angenäherte Auswerthung der von Schnee allein herrührenden Niederschlagsmengen. Von zwei Stationen, Bromberg und Warschau, die in dieser Beziehung verläßlich genug erschienen, sind diese Beträge bestimmt worden und ihre Mittelwerthe für die Monate und das Jahr in Tabelle 24 veröffentlicht. Denselben sind die gleichzeitigen Mittel der Gesammtniederschläge und ihr gegenseitiges Verhältniß in Prozenten hinzugefügt.

Hiernach beträgt der Niederschlag von Schnee in Bromberg 11 (vielleicht etwas zu gering), in Warschau 18 Prozent aller Niederschlagsmengen. Hierin ist die Zunahme des Schneeantheils in den Kontinent hinein angedeutet. In Warschau besteht während der eigentlichen Wintermonate mehr als die Hälfte der Niederschläge aus Schnee, in Bromberg nur etwa 40 Prozent. Der März gehört hierin wieder völlig zum Winter. In den kontinentaleren Landestheilen hat man also vom Dezember bis einschließlich März vorwiegend Schnee als Niederschlag zu erwarten. Im April ist der Prozentsatz des Schnees bei Warschau noch ziemlich groß, etwa $^1/_5$ des gesammten Niederschlages, in Bromberg dagegen schon sehr gering (nur 3 Prozent). Mai und Oktober bringen an beiden Orten

zwar geringfügige, aber immerhin noch meßbare Niederschläge in fester Form; vom Juni bis September aber fehlen sie gänzlich.

In den Gebirgen wird sich eine krasse Zunahme der Schneemassen geltend machen; leider konnten für die Mengen keine sicheren Belege beigebracht werden.

### b) Schneehäufigkeit. Erster und letzter Schnee.

Alles, was oben über die Unsicherheit der Ermittelung der Niederschlagshäufigkeit gesagt war, gilt in noch viel höherem Grade von der Bestimmung der Schneehäufigkeit. Wo mit peinlicher Gewissenhaftigkeit Schneeflocken und Schneebröckeln notirt werden, sind mehr Tage mit Schnee zu zählen als dort, wo nur Schneefälle, die durch die Bedeckung des Erdbodens dauerndere und deutliche Spuren zurücklassen, zur Aufzeichnung gelangen, ohne daß in Wirklichkeit zwischen den beiden Orten ein Unterschied zu bestehen braucht. Die Subjektivität des Beobachters vermag die Endsumme derartig zu modifiziren, daß jede Vergleichung illusorisch wird. Ein bezeichnendes Beispiel liegt von Königsberg vor, wo sich als mittlere Jahressumme der Schneetage aus den älteren Beobachtungen 1848/86 nur 51 ergiebt, während der neue Beobachter von 1887/96 im Mittel die Zahl 82 findet — und dieser Unterschied von 31 Tagen beruht etwa nicht auf der Eigenart des letzten Jahrzehnts, sondern lediglich auf der Eigenart der Beobachter. Es ist darum nicht zu verwundern, daß man in Tabelle 21, in welcher vieljährige Mittel der Anzahl der Schneetage (allerdings auf recht verschiedenen Zeiträumen beruhend) zusammengestellt sind, die Häufigkeit in regelloser Folge von Ort zu Ort wechseln sieht, so daß es fast unmöglich ist, zutreffende Grenzen für die einzelnen Gebiete anzugeben.

Die Zahl der Schneetage im ganzen Jahre schwankt zwischen 30 und 68. Die erstere Zahl ist offenbar zu gering; aber selbst wenn man diese und einige andere Zahlen, die durch Nachbarwerthe weit überflügelt werden, als fraglich ausscheidet, kann man nichts Positives über die räumliche Vertheilung der Schneehäufigkeit aussagen. Bildet man, um die Fehler sich kompensiren zu lassen, im Anschlusse an die frühere Eintheilung wiederum Gruppen, so erkennt man undeutlich, daß zwischen dem Nordrande des Gebirgs und dem Baltischen Landrücken die Schneehäufigkeit am geringsten ist (etwa 45 bis 55 Schneetage im Jahre), während sie an den Küsten und andererseits in den Bergen, sowie auch im östlichen Antheile von Galizien auf 50 bis 60 zu veranschlagen ist. Im hohen Gebirge, wo Stationen leider fehlen, dürfte sie weit über 60 hinausgehen. Diese Zahlen müssen als Norm für Tage mit solchem Schneefall gelten, der auch ohne übermäßigen Beobachtungseifer im gewöhnlichen Leben bemerkbar ist. Jene Gruppenbildung erschien auch angebracht, um den Verlauf von Monat zu Monat besser gewährleisten zu können. (Vergl. S. 85.)

Am häufigsten schneit es danach im Januar (9 bis 12 Tage); der Dezember steht ihm jedoch sehr nahe, so zwar, daß letzterer Monat im Quellgebiete der Weichsel und des Memelstroms sogar den Vorrang hat. Im Februar ist meist ein Nachlassen der Häufigkeit bemerkbar; nur an der ostpreußischen Küste ist sie die gleiche wie im Januar. Der März hält sich mit 8 bis 11 Schneetagen auf ungefähr gleicher Höhe wie der Februar; ja in den bergigen Gegenden überragt

Durchschnittliche Zahl der Schneetage.

| Bezirk | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember | Jahr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nordseite der Westbeskiden . | 9,9 | 9,4 | 9,6 | 3,3 | 1,0 | — | — | — | 0,2 | 1,4 | 6,3 | 10,1 | 51,4 |
| Tatrathäler . . . . . | 10,9 | 8,6 | 9,6 | 4,2 | 1,8 | — | — | — | 0,3 | 2,3 | 6,5 | 10,5 | 54,6 |
| Nordseite der östlichen Karpathen . . . . . | 9,4 | 7,7 | 8,3 | 2,6 | 0,6 | — | — | — | 0,1 | 1,1 | 5,2 | 9,3 | 44,5 |
| Oestliches Galizien . . . . | 11,6 | 11,4 | 10,0 | 3,6 | 0,8 | — | — | — | 0,1 | 1,4 | 6,6 | 11,1 | 56,6 |
| Mittleres Weichselgebiet . . | 12,5 | 9,6 | 9,3 | 2,7 | 0,3 | — | — | — | 0,0 | 1,5 | 6,7 | 10,2 | 52,9 |
| Grenzbezirk gegen das Dnjeprgebiet . . . . . | 10,5 | 8,6 | 8,2 | 2,0 | 0,2 | — | — | — | — | 1,9 | 5,8 | 10,9 | 48,1 |
| Unteres Weichselgebiet . . | 11,1 | 10,3 | 10,6 | 3,7 | 1,0 | — | — | — | 0,0 | 1,4 | 5,9 | 10,7 | 54,6 |
| Ostpreußisches Küstenland . | 10,7 | 10,6 | 10,1 | 4,1 | 0,9 | — | — | — | — | 1,3 | 6,4 | 10,2 | 54,4 |

er ihn sogar ein wenig; er ist also in Bezug hierauf vollständig als Wintermonat anzusehen. Ein kräftiges Nachlassen tritt erst im April ein, doch sind immerhin noch 2 bis 4 Tage mit Schnee zu gewärtigen, in den Tatrathälern und an der ostpreußischen Küste auch etwas darüber. Der Mai bringt höchstens noch 1-mal Schnee, nur in den Gebirgen mehr. Juni bis August sind als schneefrei auf der ganzen Gebietsfläche zu bezeichnen, aber wohl mit Ausschluß des hohen Gebirgslandes, wo Beobachtungen fehlen. In den Bergländern fällt gelegentlich bereits im September Schnee. Im Oktober tritt er allgemein auf, durchschnittlich ein- oder zweimal, und nur in größeren Erhebungen noch häufiger. Im November endlich macht sich der Anstieg zum winterlichen Maximum mit 5 bis 7 Schneetagen deutlich bemerkbar.

Besonderes Interesse hat das Datum des letzten und ersten Schneefalls, da man auch von diesem Gesichtspunkte aus Anfang, Dauer und Ende des Winters zu beurtheilen in die Lage kommt. Der Tabelle 21 sind die Durchschnittswerthe für diese Daten von einer größeren Zahl von Orten angefügt. Da sie naturgemäß die gleiche Unsicherheit haben wie die Zahlen der Haupttabelle, so können sie über die räumlichen Verschiedenheiten der Zeiten nur angenäherte Auskunft geben.

Am frühesten stellt sich normaler Weise der erste Schnee im hohen Gebirgslande ein, vielleicht schon im September, in den Hochthälern des Tatragebirges gegen Mitte Oktober. Im ganzen Binnenlande erscheint der erste Schnee zu Ende Oktober und nahe den Küsten erst im Anfang November. Zum letzten Mal fällt er auf den Bergen, der Regel nach im Mai oder auch noch später, in den Hochthälern der Tatra im Anfang Mai, im höher gelegenen Binnenlande und an den Küsten gegen Ende April, im ebenen Binnenlande schon kurz nach Mitte April. Die Zwischenzeit, d. h. also die Zeit, in welcher man immer auf Schneefall gefaßt sein muß, beträgt hiernach in den größeren Höhen des Gebirges wohl mehr als 8 Monate, in seinen Thälern 7 Monate, sonst allgemein etwa 6 Monate oder ein wenig darunter (Küste, ebenes Binnenland).

### c) Dauer und Maximalhöhe der Schneedecke.

Wenn der Schnee beim Auffallen nicht wegthaut, sondern liegen bleibt und den Erdboden bedeckt, dann übt er nicht nur besondere thermische Wirkungen aus auf die Luft über ihm und die Erde unter ihm, sondern er bedingt auch wesentliche Aenderungen in dem Abflußvorgange der Flüsse. Während sonst der Niederschlag unmittelbar zum Abfluß kommt, wird nunmehr den Flüssen augenblicklich die Hauptnahrung entzogen und erst nach einiger Zeit in größerem, häufig genug allzu gewaltigem Maße wieder zugeführt. Mit der Bildung der Schneedecke ist also eine Verschiebung des Abflußvorganges nach Zeit und Intensität verbunden.

Trotz der meteorologischen und hydrologischen Wichtigkeit der Schneedecke hat man erst spät systematische und ausgedehnte Beobachtungen derselben anstellen lassen. Von Galizien und Ungarn, wo sie gerade für das Weichselgebiet von der größten Bedeutung wären, fehlen sie noch gänzlich oder sind erst in allerneuester Zeit begonnen worden. Von Rußland liegen seit 1891 nur Notizen über das Vorhandensein einer Schneedecke ohne Rücksicht auf deren Tiefe und Wassergehalt vor. In Preußen allein werden eingehendere Beobachtungen schon einige Jahre hindurch angestellt, die aber auch erst von 1889 ab hier allgemeiner verwendbar sind.

Es steht somit von einem sehr geringen Zeitraum und nur von den tiefer liegenden Theilen unserer Gebiete Material zur Verfügung. Zudem ist dasselbe sicherlich nicht einheitlich, denn in Rußland scheinen andere Instruktionen für die Notirung der Schneedecke zu bestehen als in Preußen. Aber auch dieses Wenige zur Bearbeitung und Darstellung heranzuziehen, erforderte die Wichtigkeit des Gegenstandes.

In Tabelle 22 sind demgemäß die Mittelwerthe der Zahl der Tage mit Schneedecke aus den Wintern 1891/92 bis 1894/95 von 45 Stationen, nach Strombezirken geordnet, zusammengestellt. Da der einheitliche Zeitraum zu kurz erschien, sind ferner von den preußischen Stationen auch die Mittelwerthe aus den Wintern 1889/90 bis 1894/95 in Tabelle 22a gegeben und denselben das mittlere Datum des ersten und letzten Tages mit Schneedecke, sowie deren größte Höhe hinzugefügt. Da zwischen der 4- und 6-jährigen Beobachtungsreihe in den Summen der Tage mit Schneedecke für den ganzen Winter nur ganz geringe Unterschiede bestehen, kann man mit Tabelle 22 allein versuchen, die räumliche Vertheilung der Dauer der Schneedecke, aber eben leider mit Ausschluß der Bergländer, darzustellen.

Gemäß derselben dauert die Schneedecke am längsten (mehr als 100 Tage) im östlichen Theile des Preußischen Landrückens und längs der Wasserscheide zwischen Memelstrom- und Dnjeprgebiet. 80 bis 100 Tage ist der Erdboden mit Schnee bedeckt in der ganzen Erstreckung des Baltischen Landrückens, im ganzen Memelstromgebiet, am oberen Bug und stellenweise auch im westlichen Theile des Südpolnischen Landrückens. 60 bis 80 Tage mit Schneedecke giebt es auf dem größten Theile unserer Gebietsfläche, nämlich an allen Küsten und ziemlich im ganzen Weichselgebiete mit Ausschluß der oben bereits genannten Bezirke. An

einigen Punkten im Thale der mittleren Weichsel endlich scheint die Dauer der Schneedecke sogar bis auf 50 Tage herunterzugehen.

Die Anzahl der Tage in den einzelnen Monaten ist wegen des kurzen Beobachtungszeitraums noch zu wenig gewährleistet; doch zeigt sich unzweifelhaft, daß das Maximum auf den Januar fällt, in welchem durchschnittlich nur an wenigen Tagen das winterliche Gewand dem Erdboden fehlt. Der Februar steht ihm aber nur wenig nach, so daß also diese beiden Monate, nach Temperatur und Schneedecke beurtheilt, überall den strengen Winter bilden. Nachher folgen abwechselnd Dezember oder März; letzterer Monat scheint in den nördlichen Gegenden, besonders im Memelstromgebiete, dem ersteren voranzustehen, während das Verhältniß sonst umgekehrt ist. Beide müssen, da sie meist mehr als 10, vielfach mehr als 20 Tage mit Schneedecke haben, durchaus zum Winter gerechnet werden. Auch im November findet man mehrere Tage den Schnee liegen. Im Oktober und April kommt dies nur ganz vereinzelt (kaum einmal im Jahre) vor; höchstens im kontinentalen Nordosten unserer Stromgebiete und sonst vielleicht an Orten, die durch Waldungen vor Sonnenstrahlung geschützt sind, trifft man mehrere Tage lang eine Schneedecke. Der Mai vergeht im ganzen Flachlande ohne Schnee von bleibendem Bestand und ebenso die ganze Zeit bis September einschließlich.

Das mittlere Datum des ersten und letzten Tages mit Schneedecke ließ sich nur von den preußischen Gebietsantheilen bestimmen. Der Regel nach bleibt der Schnee zum ersten Male liegen in den ersten Tagen des November (oder wohl auch schon etwas früher) im östlichen Theile des Preußischen Landrückens und dessen Umgebung, um die Mitte des Monats in den übrigen Theilen von Ost- und Westpreußen mit Ausschluß der Küste, wo die erste Schneedecke sich meist erst in der zweiten Hälfte des Monats einstellt. Der letzte Schnee geht weg im östlichen Theile Ostpreußens Anfangs April, sonst Ende März, nur unmittelbar an der Küste und in der Niederung der Unteren Weichsel um die Zeit des Frühlingsanfanges. Die Zwischenzeit beträgt hiernach im Höchstfalle rund 5 Monate, nämlich im kontinentalsten und hochgelegenen Ostpreußen. Am Ostseestrande und in der Weichselniederung geht sie auf 4 Monate zurück. Das übrige Land vermittelt den Uebergang zwischen den genannten Extremen.

In welcher Höhe der Schnee die verschiedenen Gebiete in den einzelnen Abschnitten des Winters zu bedecken pflegt, wird sich erst nach einer Reihe weiterer Beobachtungsjahre sagen lassen. Hier möge jedoch ein sehr wichtiger Einzelwerth aus dem vorliegenden sechsjährigen Beobachtungszeitraum hervorgehoben werden, nämlich die größte bisher gemessene Höhe der Schneedecke. Dieser Werth (Tabelle 22a) schwankt im preußischen Gebietsantheile zwischen 36 und 66 cm sehr unregelmäßig; jedenfalls wird aber eine Schneehöhe von etwa $^1/_2$ m überall einmal im Verlaufe einiger Winter beobachtet werden können.

### d) Wasserwerth der Schneedecke.

Von der Bedeutung der Höhe der Schneedecke gewinnt man erst dann die richtige Vorstellung, wenn man gleichzeitig den spezifischen Wassergehalt des Schnees kennt. Letzterer läßt sich am einfachsten ausdrücken durch die Wasser-

höhe (in mm), welche durch Schmelzen von 1 cm Schneedecke gewonnen wird. Die in cm gemessene Schneehöhe, mit diesem Werthe multiplizirt, repräsentirt alsdann die Niederschlagshöhe in mm, welche dem gesammten Schneevorrath entspricht.

An einigen preußischen Stationen wird dieser Werth fortlaufend bestimmt, und zwar sowohl von frisch gefallenem Schnee, wie von altem oder Lagerschnee, welch' letzterer durch seine eigene Schwere, durch Aufthauen und nachfolgendes Gefrieren, sowie durch Aufsaugung flüssiger Niederschläge gewöhnlich sehr viel wasserreicher als ersterer sein wird.

In Tabelle 23 sind die Ergebnisse 5-jähriger Beobachtungen von vier in oder nahe an unserer Gebietsfläche gelegenen Orten zusammengestellt; sie sind trotz der wenigen Jahre doch schon als Grundlage zur Beantwortung praktischer Fragen zu benutzen.

Einem Centimeter Schneehöhe entspricht also im Durchschnitt bei Neuschnee eine Wasserhöhe von 1 bis $1^1/_2$ mm, bei Lagerschnee aber eine solche von $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ mm. Die unteren Grenzen gehören dem Tieflande, die oberen dem Hügellande an. Die Werthe sind also vom Orte nicht unabhängig; aber auch die Eigenart des Winters und der einzelnen Monate, also die thatsächlichen Witterungsverhältnisse bedingen wesentliche Veränderungen derselben. Beschränkt man sich hier auf die Betrachtung des etwas sicherer bestimmten und wichtigeren Lagerschnees, so sieht man dessen Mittelwerthe am selben Orte von Winter zu Winter größere Schwankungen bis zum doppelten Betrage ausführen. In den Veränderungen von Monat zu Monat bemerkt man eine fast gleichmäßige Zunahme vom Beginn zum Ende des Winters hin. Während im Dezember der Wassergehalt von 1 cm durchschnittlich nur 1 bis 2 mm beträgt, steigt er bis zum März auf $1^1/_2$ bis 3 mm an. Kurz vor der allgemeinen Schneeschmelze hat man also, der Regel nach, mit dem größten Wassergehalte zu rechnen. Vergleicht man indessen nur die absolut höchsten Beträge der einzelnen Monate, die je nach dem Orte auf 3 bis 5 mm angewachsen sind, so scheint kein Monat einen Vorrang zu haben; vielmehr sind die genannten Werthe ziemlich in jedem Wintermonat einmal vorgekommen.

Jedenfalls ist mit derartigen Maximalbeträgen zu rechnen. Da andererseits eine Schneehöhe von $^1/_2$ m selbst in den nicht gebirgigen Theilen unserer Gebiete im Laufe der Jahre keine ganz ungewöhnliche Erscheinung ist, so muß man sich also darauf gefaßt machen, daß gelegentlich im Schnee Wassermassen von 150 bis 250 mm Höhe aufgespeichert und unter Umständen zu recht schnellem Abfluß bereit stehen werden. In den Gebirgen hat man naturgemäß noch höhere Beträge zu erwarten, die zusammen mit denen in der Ebene je nach den Witterungsverhältnissen eine wohlthätige Bewässerung während des sonst trockenen Frühjahrs ermöglichen oder gefährliche Ueberschwemmungen verursachen, je nachdem sie langsam oder plötzlich abschmelzen.

### 8. Regen- und Trockenperioden.

Durch die bisherigen Auseinandersetzungen über die Niederschlagsverhältnisse sind die zur Charakteristik des Klimas in dieser Beziehung nothwendigen

Grundlinien gezogen. Die hauptsächlichsten und wichtigsten der Fragen, welche bei derartigen Darstellungen gestellt zu werden pflegen, haben ihre Beantwortung gefunden oder sind bei mangelhaftem Material wenigstens gestreift worden. Gemäß der Aufgabe des vorliegenden Werkes wäre freilich eine weitere Vertiefung und noch vielseitigere Beleuchtung der Eigenthümlichkeiten des Niederschlages sehr wünschenswerth. Die in neuester Zeit so zahlreich gewordenen Regenstationen versprechen auch nach einer Reihe von Jahren dem Hydrotechniker nach vielen anderen Richtungen hin Auskunft zu geben. Die bisherige Zeitdauer ihrer Beobachtungen und der gegenwärtige Stand der Verarbeitung gestatteten jedoch noch nicht, an dieser Stelle weit über das übliche Maß hinauszugehen, und aus der stellenweise eingeflochtenen Kritik dürfte wohl auch zur Genüge hervorgegangen sein, daß Beschränkung eine zwingende Nothwendigkeit war.

Nur nach einer Richtung hin, die für den vorliegenden Zweck besonders wichtig ist, erschien es angezeigt, das vorliegende Material noch weiter zu verwerthen. Es ist dies die Frage nach dem Auftreten von trockenen und nassen Perioden, sowohl innerhalb kürzerer, unmittelbar auf einander folgender Zeiten, als auch im säkularen Verlauf. Bei Beantwortung des ersten Theils der Frage wurde von den Niederschlagsmengen abgesehen und die Gruppirung von trockenen und Niederschlags-Tagen schlechtweg untersucht. Eine Betrachtung des ganzen Gebiets, aller langjährigen Stationen nach dieser Seite war mit Rücksicht auf den Zeitaufwand ausgeschlossen. Vielmehr konnten nur zwei preußische Stationen, von denen das Beobachtungsmaterial bequem zugänglich war, als Beispiele durchgearbeitet und vorgeführt werden, nämlich Königsberg, das allenfalls als Repräsentant der Küste, und Klaussen, das etwa als Repräsentant des Binnenlandes betrachtet werden kann. Von beiden ist aus dem 43-jährigen Zeitraum 1848/90 die Anzahl der Niederschlags- und Trockenperioden von 5, 6, 7 und mehr Tagen Länge bestimmt und das Ergebniß in Tabelle 25 und 26 niedergelegt worden.

Sieht man zunächst zu, wie viel Tage in die Perioden gleichen Charakters von fünf und mehr Tagen Länge fallen, so erhält man pro Jahr in Klaussen 79, in Königsberg 87 Niederschlagstage und andererseits in Klaussen 90, in Königsberg 95 Tage ohne Niederschlag. Da aber im Durchschnitt Klaussen 153, Königsberg 161 Niederschlagstage hat, so erkennt man, daß an beiden Orten etwas mehr als die Hälfte dieser Tage Perioden von längere Zeit (fünf und mehr Tage) anhaltender Nässe zugehören, daß also Regen- und Trockentage sich nicht gleichmäßig ablösen, sondern daß die ersteren gern in Gruppen auftreten, daß Regenwetter mehrere Tage anzuhalten pflegt. Da ferner im Durchschnitt Klaussen 212, Königsberg 204 trockene Tage hat, so gehört (nach Vergleich mit den oben angegebenen Zahlen) beinahe die Hälfte derselben 5- und mehrtägigen Trockenperioden und, wenn man die schnelle Zunahme der Häufigkeit mit Verkürzung der Periode berücksichtigt, sicher mehr als die Hälfte 4- und mehrtägigen Trockenperioden an. Also auch die trockenen Tage treten vorwiegend gruppenweise auf; auch trockenes Wetter herrscht gewöhnlich mehrere Tage. Diese Thatsachen sind ein Ausdruck für die Beharrungstendenz des jeweiligen Wetters, und zwar ist Regenwetter meist noch andauernder als Schönwetter. Ob letztere Eigenthüm-

lichkeit noch weiter in den Kontinent hinein zutreffend ist, bleibt freilich noch fraglich.

Um die Häufigkeit der Perioden je nach ihrer Länge besser übersehen zu können, mögen diejenigen von 5 bis 9, 10 bis 14, 15 bis 19 und ≧ 20 Tagen zusammengefaßt werden. Alsdann hat man durchschnittlich jedes Jahr zu erwarten:

Niederschlagsperioden

| | von 5—9 | 10—14 | 15—19 | ≧ 20 | und insgesammt von ≧ 5 Tagen |
|---|---|---|---|---|---|
| in Klaussen . . | 10,1 | 1,12 | 0,16 | 0,04 | 11,42 |
| in Königsberg . | 9,6 | 1,69 | 0,21 | 0,15 | 11,65 |

Trockenperioden

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| in Klaussen . . | 9,6 | 1,89 | 0,47 | 0,02 | 11,98 |
| in Königsberg . | 9,5 | 2,20 | 0,42 | 0,08 | 12,20. |

Beide Orte unterscheiden sich nur wenig von einander. An beiden giebt es jährlich 11 bis 12 Perioden von fünf oder mehr nassen und trockenen Tagen. Insbesondere ist die Anzahl kürzerer Perioden von 5 bis 9 Tagen bei beiden fast völlig gleich, während die längeren Perioden von ≧ 10 Tagen bei Königsberg zu überwiegen scheinen. Diese kürzeren Perioden von 5 bis 9 Tagen sind bei weitem in der Mehrzahl (etwa 10); von den längeren sind jährlich nur 1 bis 2 zu erwarten. Längere Trockenperioden sind übrigens ein wenig häufiger als längere nasse Perioden. Die längsten Perioden der einzelnen Jahre hatten eine durchschnittliche Dauer

| | für Niederschlag | für Trockenheit |
|---|---|---|
| bei Klaussen von . . . | 11,8 | . . . 13,6 Tagen |
| bei Königsberg von . . . | 14,1 | . . . 12,2 Tagen, |

und die absolut längsten Perioden umfaßten

| | für Niederschlag | für Trockenheit |
|---|---|---|
| bei Klaussen . . . . . | 21 | . . . 24 Tage |
| bei Königsberg . . . . | 30 | . . . 24 Tage. |

Das Auftreten der Perioden in den verschiedenen Monaten des Jahres ist ziemlich unregelmäßig. Die Aenderungen der Häufigkeit im Laufe des Jahres erfolgen, theilweise wohl in Folge der immer noch zu kurzen Beobachtungsdauer, sprungweise. Die meisten Niederschlagsperioden von ≧ 5 Tagen (nämlich 48 in den 43 Jahren) hat in Klaussen der November, in Königsberg der Oktober (nämlich 57), die wenigsten in Klaussen der Juni (27), in Königsberg der April (21). Die meisten Trockenperioden von ≧ 5 Tagen kommen bei Klaussen im April vor (51), bei Königsberg im Juli (52); die wenigsten zeigte bei Klaussen der November (30), bei Königsberg ebenfalls der November (25). Es ist zu beachten, daß in dieser Beziehung sich deutliche und gesetzmäßige Unterschiede zwischen den beiden Orten zeigen. Vom März bis Juli hat Klaussen mehr Niederschlagsperioden wie Königsberg; vom August bis Februar ist es aber umgekehrt. Dementsprechend hat Klaussen in den Sommermonaten weniger Trockenperioden als Königsberg, in den Wintermonaten dagegen mehr.

Der jährliche Gang macht sich schon besser bemerkbar, wenn man die Summen für die Jahreszeiten und die Halbjahre bildet. In den 43 Beobachtungsjahren wurden gezählt:

| | Frühling | Sommer | Herbst | Winter | Winterhalbjahr | Sommerhalbjahr |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Niederschlagsperioden von ≧ 5 Tagen | | | | | | |
| in Klaussen . . . . | 120 | 141 | 107 | 122 | 242 | 248 |
| in Königsberg . . . | 150 | 92 | 103 | 156 | 306 | 195 |
| Trockenperioden von ≧ 5 Tagen | | | | | | |
| in Klaussen . . . . | 122 | 142 | 119 | 128 | 250 | 261 |
| in Königsberg . . . | 125 | 149 | 138 | 112 | 237 | 287 |

Also neigt Klaussen am meisten im Sommer, Königsberg am meisten im Winter zu längeren nassen Perioden, während dieselben zu Klaussen im Herbst, zu Königsberg im Sommer am seltensten sind. Zu Klaussen halten sich Nässeperioden im Sommer- und Winterhalbjahr die Wage; zu Königsberg herrschen sie stark vor im Winterhalbjahr. Trockenperioden hat Klaussen ebenfalls am meisten im Sommer, am wenigsten im Herbst oder Frühjahr; Königsberg hat das Maximum im Sommer, das Minimum im Winter. Zu Klaussen halten sich auch die Trockenperioden des Sommer- und Winterhalbjahres die Wage; zu Königsberg herrschen sie im Winterhalbjahr stark vor.

Sehr lange Nässeperioden von ≧ 15 Tagen Länge, von denen man in Klaussen insgesammt nur 9, in Königsberg 16 zählte, fielen zumeist auf die kalte Jahreszeit und nur 2 oder 3 auf das Sommerhalbjahr. Sehr lange Trockenperioden von ≧ 15 Tagen Länge, deren es 21 und 22 gab, hatte Klaussen fast ausschließlich im Frühjahr und Herbst, während sie in Königsberg zu allen Jahreszeiten ziemlich gleich häufig waren. Die absolut längste Niederschlagsperiode trat zu Klaussen im März, zu Königsberg im Oktober ein; die absolut längste Trockenperiode brachte zu Klaussen der November, zu Königsberg der August.

In der jährlichen Vertheilung des Auftretens anhaltend nasser oder trockener Witterung machen sich somit zwischen Königsberg und Klaussen recht bemerkenswerthe Unterschiede geltend, die, wenn man die Küste mit noch kontinentaleren Bezirken unserer Gebiete vergleichen könnte, sicherlich noch viel kräftiger und für die klimatischen Gegensätze bezeichnender hervortreten würden.

### 9. Langjährige Perioden.

Zur Beantwortung des zweiten Theiles der oben als wichtig und hier zur Behandlung hingestellten Frage, nämlich zur Untersuchung des *säkularen Verlaufs* oder der *langjährigen Perioden* wird man sich am besten als Charakteristikum der Niederschlagsmenge bedienen, die ja für die Wasserversorgung der Flüsse und Ströme viel belangreicher als die Häufigkeit, und von der subjektiven Eigenart der nach einander am selben Ort thätigen Beobachter, also wenigstens von individuellen Fehlern ziemlich frei ist. Als Zeiteinheit erschien es angemessen, schon der Einfachheit wegen das Kalenderjahr zu Grunde zu legen,

und so sind denn in Tabelle 27 die Jahressummen von denjenigen Stationen zusammengestellt, welche eine größere Beobachtungsreihe aufzuweisen haben, um die Schwankungen von Jahr zu Jahr und etwaige, über Jahre oder noch längere Zeiträume ausgedehnte regelmäßige oder unregelmäßige Perioden kenntlich zu machen.

Leider macht sich der Mangel an Stationen mit langen Beobachtungsreihen in unserer Gebietsfläche hier besonders fühlbar. In Tabelle 27 wurden alle diejenigen aufgenommen, an denen wenigstens von 25 Jahren die Niederschlagssummen vorhanden waren; es sind im Ganzen nur 10, denen daher aus der Nachbarschaft zur Repräsentation der Grenzgebiete noch Lauenburg und (nur im folgenden Texte) Riga hinzugefügt wurden. Am meisten zurück reicht die Reihe von Warschau, von wo die Jahressummen seit 1813, und die Reihe von Tilsit, von wo die Jahressummen seit 1820 gegeben werden konnten. Noch früher liegen Beobachtungen von Danzig vor, nämlich von 1739 bis 1769; doch scheinen die Ergebnisse zu ungleichwerthig zu sein, so daß sie hier nicht benutzt wurden. Erst um 1850 treten zu Tilsit und Warschau noch andere Stationen hinzu, die dann im Laufe der Zeit auf die oben genannte Zahl anwachsen. So weit als möglich sind die Angaben bis 1895 fortgeführt. Nur der Zeitraum 1851/95 ist daher für die Diskussion noch weiter verwerthet worden.

Die Stationen sind auch nicht gerade gleichmäßig über unser Gebiet vertheilt; der Norden und Süden ist ziemlich gut besetzt, die Mitte und der Nordosten aber sind bis auf Warschau ohne Repräsentanten. Weder lassen sich also die Schwankungen von Jahr zu Jahr in allen Landestheilen verfolgen, noch ist das zu bildende Gesammtmittel für das ganze Gebiet als völlig gültig anzusehen, aber in Ermangelung reicheren Materials muß man sich eben mit Annäherungen begnügen. Leider fehlen eigentliche Gebirgsstationen dabei vollständig.

Um den Verlauf über längere Zeiträume besser übersehen zu können, und um den Einfluß gelegentlicher Zufälligkeiten möglichst abzuschwächen, wurden aus den Jahressummen Lustrenmittel gebildet und zur Erhöhung der Vergleichbarkeit die Abweichungen derselben von dem normalen jährlichen Niederschlagsbetrage in Prozenten des letzteren ausgedrückt. Das Resultat ist die am Anfang der folgenden Seite befindliche Zusammenstellung.

Selbst in Lustren ist darnach der Niederschlagscharakter in den verschiedenen Theilen unseres Gebietes, so weit sie hier durch die Stationen dargestellt sind, nicht der gleiche, und man darf somit keineswegs die Schwankungen an einem Orte als maßgebend für das ganze Gebiet ansehen. Der Regel nach ist sogar der Sinn nicht allgemein übereinstimmend, wenn auch benachbarte Bezirke hierin gewöhnlich sich gleichen. Nur 1851/55 und 1861/65 haben überall dasselbe Vorzeichen, und zwar ist 1851/55 allgemein zu naß, 1861/65 allgemein zu trocken gewesen. Das dazwischen liegende Lustrum war auch vorwiegend zu trocken, in Warschau aber und mit ihm wohl im ganzen mittleren Weichselgebiet zu naß. 1866/70 ist die Vertheilung des Niederschlages sehr ungleichmäßig: im Süden meist etwas, im Nordosten viel zu wenig, sonst zu viel Niederschlag. 1871/75 war es im Südwesten und Nordwesten zu feucht, sonst zu trocken, 1876/80 allgemein zu feucht mit Ausschluß des mittleren Weichselgebiets, 1881/85 wieder

Abweichungen von der normalen Niederschlagssumme in Prozenten.

| Zeitraum | Tilsit | Königsberg | Krakau | Kesmark | Warschau | Zloczow | Lemberg | Klausen | Konitz | Bromberg | Lauenburg | Riga | Durchschnitt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Normal 1851/90: | 687 | 629 | 640 | 590 | 585 | 679 | 707 | 543 | 546 | 491 | 597 | 532 | — |
| Lustren | | | | | | | | | | | | | |
| 1851/55 | + 5 | + 10 | + 13 | + | + 25 | — | — | + 5 | — | — | — | + 11 | + 12 |
| 1856/60 | — 20 | — 25 | — 19 | — | + 7 | — | — 3 | — 19 | — 17 | — | — | — 22 | — 15 |
| 1861/65 | — 1 | — 8 | — 10 | — 17 | — 10 | — | — 4 | — 18 | — 2 | — 4 | — | — 23 | — 10 |
| 1866/70 | + 18 | — 1 | — 8 | — | + 3 | — 3 | + 9 | + 2 | + 3 | + 11 | + 14 | — 20 | + 3 |
| 1871/75 | — 8 | — 7 | + 6 | — | — 3 | — 8 | — 9 | — 10 | + 7 | — 2 | — 5 | — 2 | — 4 |
| 1876/80 | + 14 | + 13 | + 6 | + 18 | — 7 | + 7 | + 1 | + 17 | + 16 | + 17 | + 2 | + 16 | + 10 |
| 1881/85 | — 5 | + 10 | + 5 | — | — 10 | + 12 | + 7 | + 16 | + 6 | — 11 | + 5 | + 32 | + 6 |
| 1886/90 | — 6 | + 9 | + 1 | + 3 | — 5 | — 12 | — 12 | + 7 | + 9 | + 6 | + 7 | + 7 | + 1 |
| 1891/95 | — 4 | + 6 | + 5 | + 15 | — 18 | — | + 7 | + 4 | + 1 | + 4 | + 24 | + 11 | + 5 |

vorwiegend zu feucht, doch in einigen zerstreuten Bezirken zu trocken, 1886/90 im Süden meist zu trocken, im Norden meist zu naß, 1891/95 endlich meist zu feucht, in Tilsit aber etwas und in Warschau viel zu trocken. Daß das ganze Land also gleichmäßig oder auch nur gleichsinnig mit Ueberfluß oder Mangel an Niederschlag bedacht wäre, ist hiernach eine seltene Erscheinung; häufiger tritt eine Art von Ausgleichung ein.

Betrachtet man den gesammten Durchschnitt aus den prozentischen Abweichungen als maßgebend für das ganze Gebiet (eine Annahme, die nach dem Obigen allerdings nur bis zu einem gewissen Grade zulässig ist), so ergiebt sich folgender Verlauf der Niederschlagsverhältnisse. Zu Beginn der fünfziger Jahre herrschte Regenüberfluß, der aber schon zu Ende dieses Dezenniums durch großen Regenmangel wett gemacht wurde; derselbe hielt noch in dem Lustrum 1861/65 an. Im Lustrum 1866/70 erreichten oder überschritten die Niederschläge den normalen Werth, um im folgenden wiederum unter denselben zu sinken. Mit 1876/80 hob eine feuchte Periode an, die zuerst sehr intensiv war und sodann abgeschwächt bis zur Gegenwart andauerte. In diesem Wechsel werden keinerlei regelmäßige Perioden ersichtlich. Um zu erkennen, ob eine solche sich vielleicht unter Zugrundelegung noch längerer Zeiträume bemerkbar macht, mögen nunmehr Dezennien zusammengefaßt werden. Es ergeben sich alsdann folgende prozentische Abweichungen vom normalen Betrage:

| 1851/60 | 1861/70 | 1871/80 | 1881/90 |
|---|---|---|---|
| — 2 | — 4 | + 3 | + 4 |

Gleichmäßige Zu- oder Abnahme, gesetzmäßige periodische Schwankungen treten auch hierbei nicht zu Tage. Wohl aber zeigt sich (ähnlich wie im Elbstromgebiete, aber anders als bei den hierfür benutzten Stationen des Oderstrom-

gebiets) das bemerkenswerthe Resultat, daß die erste Hälfte unseres vierzigjährigen Normalzeitraums im Großen und Ganzen merklich zu trocken, die zweite Hälfte merklich zu naß gewesen ist. Noch deutlicher zeigt sich dieses gegensätzliche Verhalten, wenn man die Zeiträume 1856/75 und 1876/95 einander gegenüberstellt; 1856/75 ergiebt eine Abweichung von — 6,5, 1876/95 von + 5,5 in Prozenten des normalen Betrages, d. h. es ist in dem zwanzigjährigen Zeitraum 1856/75 durchschnittlich jedes Jahr mehr als 6% der Norm zu wenig, und in dem zwanzigjährigen Zeitraum 1876/95 durchschnittlich jedes Jahr mehr als 5% der Norm zu viel Niederschlag gefallen. Es wechseln also unstreitig längere Zeiträume großer Nässe mit solchen großer Trockenheit. Ob nun aber hierin ein Gesetz liegt derart, daß in den nächsten zwanzig Jahren wieder eine Trockenperiode zu erwarten ist, bleibt fraglich. Es muß vielmehr späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, festzustellen, ob bestimmt ausgesprochene Perioden in dem Wechsel der Niederschläge vorhanden sind, oder ob mehrere solcher existiren, die sich gegenseitig überdecken und das Erkennen des Gesetzmäßigen erschweren.

### Anhang zu III: Verdunstung.

Die Wassermengen, welche von den meteorischen Niederschlägen durch Verdunstung verloren gehen, genau zu bestimmen, ist von der größten Bedeutung für alle Untersuchungen über die Beziehung zwischen dem Wasserstand der Flüsse und den Niederschlägen. Leider ist es bisher nicht gelungen, in den Messungsversuchen die natürlichen Verhältnisse derartig nachzuahmen, daß die gewonnenen Resultate reellen Werth haben und als Grundlage für weitere Betrachtungen dienen können. Wohl in der Furcht vor vergeblichen Bemühungen hat man daher die Verdunstungsgröße nur an ganz vereinzelten Punkten beobachtet. Aus unserer Gebietsfläche giebt Krakau allein hierfür Material, und aus der nächsten Nachbarschaft kann in dieser Hinsicht nur noch Pinsk mit herangezogen werden. Trotz der Dürftigkeit und Unsicherheit des Materials mögen doch die Ergebnisse dieser Stationen anhangsweise hier mitgetheilt werden. Um die Beziehung zu den Niederschlagsverhältnissen übersehen zu können, sind denselben die Ergebnisse der gleichzeitigen Niederschlagsmessungen in Klammern hinzugefügt.

Im vieljährigen Durchschnitt betrug die Verdunstung (Niederschlag) in mm:

| Verdunstung (Niederschlag) | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember | Jahr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| zu Krakau (1876/95) | 13 (24) | 17 (24) | 33 (34) | 48 (40) | 64 (73) | 74 (103) | 85 (90) | 81 (86) | 59 (62) | 37 (63) | 19 (36) | 15 (32) | 546 (667) |
| zu Pinsk (1879/92) . | 10 (18) | 13 (16) | 28 (24) | 51 (40) | 71 (56) | 69 (80) | 70 (96) | 57 (77) | 46 (40) | 23 (59) | 12 (38) | 10 (27) | 460 (576) |

Am fraglichsten bleibt die absolute Größe des Betrages der Verdunstung, wenn sie sich auch bei beiden Orten im Verhältniß zum Niederschlag gleichsinnig, d. h. geringer als dieser herausstellt. Mehr Wahrscheinlichkeit haben die relativen Aenderungen im Laufe des Jahres. Bei Krakau fällt das Maximum auf Juli, bei Pinsk auf die Monate Mai bis Juli ziemlich gleichmäßig; das Minimum

hat Krakau im Januar, Pinsk im Dezember und Januar. Zwischen diesen Epochen ist der Verlauf ein einfacher ohne sekundäre Extreme. Er ähnelt sehr dem der Temperatur und des Niederschlages, ohne aber dem letzteren parallel zu sein. Im Sommer sind Niederschlagsmenge und Verdunstungsgröße nur wenig verschieden; im Winter überwiegt die erstere meist beträchtlich. Demgemäß ist die Jahresschwankung bei der Verdunstung bedeutender, indem das Maximum 7-mal so groß ist als das Minimum, während beim Niederschlag dieses Verhältniß kaum die Zahl 5 erreicht.

## IV. Einiges über die anderen klimatischen Elemente.

Im Binnenlande sind Temperatur und Niederschlag die weitaus wichtigsten Elemente des Klimas. Ihnen ist daher, zumeist auf Grund neuer Berechnungen eine möglichst ausführliche Darstellung zu Theil geworden. Alle übrigen Elemente gehören zwar ebenso wie die vorgenannten zu einem vollständigen klimatischen Bilde und sind sowohl für das praktische Leben im Allgemeinen, wie für die Wasserverhältnisse der Flüsse und Ströme im Besonderen durchaus nicht ohne Bedeutung; indessen kommen sie gewöhnlich nur als sekundäre Faktoren in Betracht, welche auf Temperatur und Niederschlag bedingend und regulirend wirken. Um den gesteckten Rahmen nicht zu sehr zu überschreiten, erschien es daher ausreichend, nur eine allgemeinere Uebersicht über ihre räumliche und zeitliche Vertheilung in unserer Gebietsfläche zu geben. Hierzu genügte die Verwerthung und Verarbeitung einiger möglichst gut vertheilten Stationen mit langjährigen Beobachtungsreihen, wobei theilweise auch bereits vorhandene Monographien benutzt werden konnten. Gewöhnlich wurden hier die Stationen Krakau, Warschau, Pinsk, Wilna, Königsberg, Neufahrwasser und Konitz herangezogen. Leider scheidet auch hier das Gebirge aus den oben schon mehrfach angedeuteten Gründen aus; für das ganze übrige Gebiet aber geben die in den Tabellen 28 und 29 zusammengestellten Daten über alles Wesentliche Auskunft.

### 1. Luftfeuchtigkeit.

Das Jahresmittel der absoluten Feuchtigkeit (gemessen durch die Zahl der in einem Kubikmeter Luft enthaltenen Gramm Wasser oder durch die Spannkraft des Wasserdampfes in mm Queckfilberhöhe) schwankt auf dem ganzen Gebiete (Gebirge ausgeschlossen) zwischen 6,4 und 7,0. Die größeren Zahlen gehören dem Süden und dem Küstensaume, die geringeren dem Norden an. Der jährliche Verlauf entspricht demjenigen der Temperatur. Das Maximum (mit $10\frac{1}{2}$ bis 12 mm) fällt auf den Juli, das Minimum (mit 3 bis $3\frac{1}{2}$ mm) auf den Januar oder auch Februar. Die Jahresamplitude nimmt von der Küste (mit 7 bis 8 mm) nach dem Binnenlande (mit 8 bis 9 mm) zu.

Die relative Feuchtigkeit (das Verhältniß der absoluten Feuchtigkeit zu dem Maximalbetrage bei der herrschenden Temperatur, in Prozenten ausgedrückt) ist im Jahresdurchschnitt überall fast ganz übereinstimmend, da sie nur zwischen 79

und 81 % schwankt. Das Maximum (mit 87 bis 90 %) fällt auf den Dezember, in den kontinentalsten Gegenden aber bereits auf den November. Das Minimum (mit 66 bis 74 %) stellt sich im Mai und Juni ein, und zwar im Süden vorwiegend im Mai, im Norden vorwiegend im Juni. Der jährliche Gang ist ein einfacher und gleichmäßiger, der Anstieg etwas langsamer als der Abstieg, die Jahresamplitude zwischen 15 und 23 % unregelmäßig wechselnd.

### 2. Bewölkung und Sonnenschein.

Die Größe der Bewölkung schätzt man, indem man mit 0 den ganz wolkenfreien, mit 10 den ganz bedeckten Himmel und entsprechend die Zwischenstufen bezeichnet. Der Subjektivität des Beobachters überlassen, sind daher die absoluten Zahlen schlecht vergleichbar und jedenfalls zur Ermittelung feinerer Unterschiede nicht zuverlässig genug; zur Beurtheilung des jährlichen Verlaufes, also relativer Unterschiede am selben Ort, dürften sie indessen der Regel nach recht gut brauchbar sein. Die mittlere Bewölkung liegt nach Maßgabe der oben genannten 7 Stationen zwischen 6 1/2 und 7, beträgt also im Durchschnitt etwa zwei Drittel des Himmels. Die räumlichen Unterschiede erscheinen wenig gesetzmäßig; jedenfalls aber sind sie gering.

Der jährliche Gang ist überall ein einfacher mit einem Maximum und einem Minimum, ohne die in den westwärts liegenden Stromgebieten hervortretenden sekundären Extreme. Die größte Bewölkung hat der Dezember, im äußersten Osten aber schon der November. Von da an verringert sie sich andauernd bis zum Minimum, das im Norden und Nordosten auf den Juni, am Mittel- und Oberlaufe der Weichsel auf den August, im Osten endlich auf den September fällt. Während die Aenderungen bis zum Ende des Sommerhalbjahres von Monat zu Monat sehr mäßig sind, folgt im Oktober eine rapide Zunahme der Bewölkung, die bis zum Maximum anhält. Die Jahresamplitude ist im Osten und Norden stärker ausgeprägt als im Westen und Süden.

Eine Ergänzung zu den Angaben über die Bewölkung bilden die Werthe für die Dauer des Sonnenscheins, die im Großen und Ganzen in einem umgekehrten Verhältnisse zu den ersteren stehen. Da sie auf instrumentellen Beobachtungen beruhen, sind sie im Gegensatz zu den ersteren absolut vergleichbar. Freilich liegen erst seit neuerer Zeit Beobachtungen vor; immerhin konnten von 4 Orten (Leobschütz, Krakau, Dirschau, Marggrabowa) 8- bis 10-jährige Mittelwerthe in Tabelle 28 aufgenommen werden. Hiernach beträgt die mittlere Sonnenscheindauer 1733 bis 1774 Stunden im Jahr oder 4,7 bis 4,9 Stunden in einem Tage; sie scheint also in den verschiedenen Theilen unserer Gebiete ziemlich gleich hoch zu sein, was im Einklange steht mit den geringen Unterschieden der Bewölkung. Im Laufe des Jahres haben die längste wirkliche Sonnenscheindauer im Süden die Tage des Juli, im Norden die des Juni, und zwar nimmt der Maximalbetrag von Süden nach Norden von 7 1/2 auf 9 Stunden am Tag zu, entsprechend der Verlängerung des astronomischen Sonnentages. Die kürzeste wirkliche Sonnenscheindauer trifft man allgemein im Dezember; sie nimmt nach Norden hin entsprechend der Verkürzung des Tages zu dieser Jahreszeit von 2 Stunden auf 1 Stunde am Tag ab.

Will man eine zutreffendere Beziehung zur Bewölkung erhalten, dann muß man eben wegen der Aenderung, welche die Länge des astronomischen Sonnentages mit der Aenderung der geographischen Breite und mit der Jahreszeit erfährt, die thatsächliche Sonnenscheindauer zu der je nach der geographischen Lage überhaupt möglichen in Verbindung setzen und sie am besten in Prozenten derselben ausdrücken. Es ergiebt sich, daß die wirkliche Sonnenscheindauer auf unseren Gebieten 39 bis 40 Prozente der möglichen beträgt. Auch die prozentische Sonnenscheindauer hat das Minimum im Dezember (entsprechend der Zeit des Maximums der Bewölkung) und nimmt von etwa 20 % im Süden auf etwa 10 % im Norden ab. Das Maximum beträgt 52 bis 53 Prozent; es fällt im Norden auf den Juni, im Süden auf den August, was gut mit der Zeit des Minimums der Bewölkung übereinstimmt. Die Jahresamplitude wächst schnell von Süden nach Norden. Wegen weiterer Einzelheiten und Beziehungen muß auf die Tabelle verwiesen werden.

### 3. Wind.

Die Windgeschwindigkeit hat zwar im Binnenlande weniger Bedeutung als auf dem Meere, doch ist ihr Einfluß auf die Vorgänge in der Natur und so manche Verhältnisse des praktischen Lebens nicht zu unterschätzen; jedenfalls ist sie in klimatischer Beziehung nicht zu vernachlässigen. An allen meteorologischen Stationen wird auch das Augenmerk darauf gerichtet, aber fast überall werden nur Schätzungswerthe notirt. Zur Untersuchung besonderer Witterungsverhältnisse sind diese Angaben zwar verwendbar, nicht aber, wenn man klimatische Unterschiede in einem Ländergebiet feststellen will. Dann werden die feineren in der Natur vorhandenen Verschiedenheiten durch die Subjektivität des Beobachters, durch die spezielle Lage des Ortes und der Station so sehr verdeckt, daß die Ergebnisse der Beobachtungen keine Allgemeingültigkeit beanspruchen können. Aber selbst wenn zur Bestimmung der Windstärke Instrumente benutzt werden, üben erfahrungsmäßig die ungenaue Kenntniß ihrer Konstanten, die Art ihrer Aufstellung sowie ebenfalls die Lage des Ortes eine derartig störende Wirkung aus, daß man den angegebenen absoluten Werthen nur wenig Vertrauen schenken kann. Lediglich die durch dieselben angedeuteten Aenderungen von Monat zu Monat, der jährliche Gang, bei dem es nur auf relative Werthe ankommt, hat reelle Bedeutung. Um wenigstens in dieser Beziehung einiges Material zu geben, sind die mittleren Windgeschwindigkeiten von 5 verschieden gelegenen Orten unserer Stromgebiete, aus einer Arbeit von Hellmann entnommen, der Tabelle 28 angeschlossen worden. Die Jahresmittel, welche zwischen 2 und 5½ m/sec liegen, deuten zwar auf die Zunahme der Windgeschwindigkeit nach der Küste hin, ändern sich aber von Ort zu Ort so sprungweise, daß man ihnen nicht reellen Werth beimessen darf. Sicherer erscheint, dem Obigen gemäß, der jährliche Verlauf. Das Maximum (mit 2½ bis 6½ m/sec) fällt an der Küste auf den Dezember, im Innern des Landes auf Februar oder März; nur das östlichste Binnenland scheint den größten Werth ebenfalls im Dezember zu haben. Die Veränderungen zwischen Dezember und März sind meist gering, so daß man die ganze Zeit überall als die windigste Periode des Jahres betrachten

kann. Zum Sommer hin nimmt nun die Geschwindigkeit ab, und zwar bis zum Juni oder Juli, wo gewöhnlich (mit 3 bis $4^1/_2$ m/sec) das Minimum eintritt; nur in Krakau setzt sich die Abnahme bis in den September hinein fort, in welchem Monate die Geschwindigkeit $1^1/_2$ m/sec beträgt. Alsdann folgt wieder Zunahme, die vom September zum Oktober stark ausgesprochen ist und besonders in Memel so rapide erfolgt, daß dort im November ein Nachlassen bemerkbar wird. Allgemein hat also das Winterhalbjahr bewegtere Luft, während der Sommer die ruhigste Zeit des Jahres ist.

Die Bestimmung der Windrichtung leidet ebenfalls unter den Einflüssen der Oertlichkeit, aber (von Ausnahmen abgesehen) nicht in so erheblicher Weise, wie die Windstärke; zudem ist sie ziemlich frei von der Eigenart des Beobachters. Meist wird man die gefundenen Windrichtungen für ein größeres Gebiet als maßgebend ansehen können. Von 8 möglichst gleichmäßig vertheilten Punkten, nämlich Krakau, Pinsk, Warschau, Bromberg, Neufahrwasser, Königsberg, Memel und Wilna, ist in Tabelle 29 die mittlere Häufigkeit der einzelnen Windrichtungen für die Monate, Jahreszeiten und das Jahr zusammengestellt, und zwar ist, besserer Vergleichbarkeit wegen, immer angegeben, wie häufig jede Windrichtung unter 100 Beobachtungen vorkommt.

Am unsichersten sind, weil hierbei, wie bei der Windstärke überhaupt, die Willkür des Beobachters mitspielt, die Zahlen für Calmen (C); bei Krakau fehlen sie ganz, während sie bei Wilna den vierten Theil aller Beobachtungen bilden. Betrachtet man nun die Windvertheilung im Gesammtdurchschnitt des Jahres, so erscheinen bei der Mehrzahl der Stationen die westlichen Winde vorherrschend. Auffallenderweise sind bei Neufahrwasser und Wilna die S-Winde am häufigsten; hier dürfte eine lokale Störung vorliegen, die man in der Richtung der Weichselmündung und des Wiljathales zu suchen haben wird, wie ja auch anderwärts schon solche Beeinflussungen durch die Flußläufe erwiesen sind. Bei Memel stehen W- und SO-Winde gleich, worauf vielleicht die Ostsee und die Richtung der Küste Einfluß ausüben. Am seltensten sind die Winde aus nordöstlicher Richtung mit Ausnahme von Krakau, wo die letzteren recht häufig vorkommen und den Südwinden die Stelle des Minimums einräumen — vielleicht durch das vorgelagerte Gebirge veranlaßt. Die Reihenfolge der anderen Luftströmungen wechselt unregelmäßig von Ort zu Ort.

Faßt man nach Quadranten zusammen, so ergiebt sich die Vorherrschaft der Winde aus dem SW-Quadranten in den nördlichen Gebietstheilen, während in den südlichen die Luftströmungen aus dem NW-Quadranten gleiche oder sogar größere Häufigkeit haben. An letzter Stelle stehen überall die Winde aus dem NO-Quadranten und nur bei Krakau aus dem SO-Quadranten. Ueberhaupt muß angenommen werden, daß die allgemeine Bodengestalt der weiteren Umgebung anf eine Verschiebung der Windvertheilung von Einfluß ist, und es soll daher die Windvertheilung an den hier aufgeführten Stationen gleichzeitig mit den jahreszeitlichen Aenderungen einzeln besprochen werden.

Im Laufe des Jahres wechselt das Regime der Winde merklich. Bei Krakau, also im südwestlichen Weichselgebiet, wo vorwiegend W-Winde und demnächst NO- und O-Winde, aber auch nicht viel weniger SW- und NW-Winde

sind, treten die letzteren im Sommerhalbjahr, die SW-Winde aber im Winterhalbjahr in den Vordergrund; die östlichen und nordöstlichen Winde (im Frühjahr überhaupt sehr häufig) überwiegen im April sogar die westlichen Luftströmungen.

Bei Pinsk, also im östlichsten Theile des Weichselgebiets, sind nach den W-Winden die NW-Winde am häufigsten, mit den letzteren rivalisiren aber die SO- und O-Winde; die nordwestliche Luftbewegung tritt am meisten im Sommer in den Vordergrund, die südöstliche in den anderen Jahreszeiten; ja im Frühjahr und Herbst sind die letzteren häufiger als die W-Winde.

Warschau, als Repräsentant des mittleren Weichselgebiets, hat ebenfalls zumeist W-Winde und demnächst NW-, SW- und SO-Winde in gleicher Häufigkeit. Im Winterhalbjahr neigen die westlichen Winde mehr nach Süden, im Sommerhalbjahr mehr nach Norden hin; diese Drehung zeigt die größte Elongation im November, wo schließlich die S-Winde allen anderen voranstehen und im Mai, wo die N-Winde am häufigsten sind. Die SO-Winde treten im Sommer sehr zurück, in den anderen Jahreszeiten aber geben sie dem häufigsten der westlichen Winde nur wenig nach; ja im April und Oktober haben sie die Oberhand.

In Bromberg, also in der Gegend des das Oder- und Weichselstromgebiet verbindenden Thorn-Eberswalder Hauptthales, sind am meisten NW-Winde beobachtet worden, während die W-Winde erst an zweiter Stelle folgen. Letztere sind im Winterhalbjahr bis März überwiegend, während die ersteren im Sommerhalbjahr stark vorherrschen. Außerdem spielen noch die O-Winde eine hervorragende Rolle, besonders im Winter und Frühjahr; im März stehen sie sogar an erster Stelle.

Die Angaben für Neufahrwasser, im Mündungsgebiete der Weichsel, dürften (wie oben erwähnt) nur örtlichen Verhältnissen entsprechen. Ueberaus vorwiegend sind die S-Winde, besonders aber im Winter und Herbst, während sie im Frühling und Sommer den N-Winden den Vorrang lassen. In ähnlicher Weise tauschen die SW- und NO-Winde mit den Jahreszeiten ihre Rolle, indem die ersteren der kalten, die letzteren der warmen Jahreshälfte angehören.

Zu Königsberg, im unteren Pregelstromgebiet, kommen die W-Winde an erster Stelle, demnächst die SW-Winde; von den anderen treten noch die SO-Winde merklich in den Vordergrund. Vom März bis September herrschen die W-Winde, vom Oktober bis Februar die SW-Winde vor. An zweiter Stelle stehen vom Oktober bis April meist die SO-, im Frühsommer die NW- und im Spätsommer die SW-Winde.

In Memel, nahe beim Mündungsgebiete des Memelstromes, sind W- und SO-Winde gleich häufig; im Sommerhalbjahr überwiegen die ersteren, im Winterhalbjahr die letzteren. Demnächst folgen nach ihrer Häufigkeit die SW- und NW-Winde, von denen die ersteren im Sommer zurück-, sonst aber voranstehen. Im Sommerhalbjahr sind auch die N-Winde von Bedeutung; ja im Mai überholen sie alle anderen Windrichtungen.

Bei Wilna, etwa dem mittleren Memelstromgebiete entsprechend, stehen weitaus an vorderster Stelle die S-Winde, denen dann in weitem Abstande die

SW- und W-Winde folgen; alle anderen Richtungen sind viel seltener und unter sich an Häufigkeit ziemlich gleich. Die S-Winde geben in ihrer dominirenden Rolle nur im Frühling und Sommer nach; im Juni und Juli herrschen sogar die W- oder NW-Winde vor. Also zeigt sich auch hier wenigstens die allgemein gefundene Tendenz zur Drehung nach Norden im Sommer, nach Süden im Winter deutlich ausgesprochen.

Wenn auch in den gegebenen Daten und in der Darstellung einige gemeinsame Züge der Windvertheilung auf unserem großen Ländergebiete zu erkennen sind, so konnte leider doch nicht völlige Klarheit und Sicherheit geboten werden. Ob und inwieweit die mannigfachen Abweichungen auf lokale Störungen oder auf allgemeinere geographische Verhältnisse oder endlich auf meteorologische Bedingungen zurückzuführen sind, ließe sich erst unter Hinzunahme weiteren Materials und kritischer Sichtung entscheiden, muß daher einer besonderen Untersuchung vorbehalten bleiben. Hier wurde, wie schon mehrfach im Laufe der Darstellung, Beschränkung geübt. Es konnte nur die Windvertheilung in einigen Hauptgebieten oder richtiger an einigen Hauptpunkten skizzirt werden, was vielleicht aber doch für manche praktische Frage ausreichen dürfte.

### 4. Luftdruck in Beziehung zu den anderen meteorologischen Elementen.

Der Luftdruck ist bisher bei der beschreibenden Darstellung ohne Beachtung geblieben. Sein unmittelbarer Einfluß auf die Erscheinungen des gewöhnlichen Lebens ist so gering, daß man ihn höchstens in besonderen Fällen als selbstständiges klimatisches Element betrachten darf. Man könnte ihn also für die Klimatographie gewöhnlich ganz vernachlässigen. Ein anderer Gesichtspunkt jedoch nöthigt, ihn aus seiner bescheidenen Stellung in den Vordergrund zu ziehen: das ist seine große Bedeutung für das Verständniß des Ineinandergreifens der einzelnen Witterungsfaktoren. Die Meteorologie lehrt die Beziehungen zwischen der Vertheilung des Luftdrucks in einem bestimmten Momente und der gleichzeitig bestehenden Witterung; und diese gesetzmäßigen Beziehungen lassen sich, wenn auch nicht in einfacher und eindeutiger Weise, auf mittlere Zustände anwenden. Wenn man also nach der Ursache klimatischer Verschiedenheiten fragt, dann wird sich der Luftdruck als ein vorzügliches Mittel zur Erklärung der bestehenden Zustände erweisen.

In diesem Sinne wäre es angebracht gewesen, ebenso wie bei den anderen Elementen Mittelwerthe zu bilden und hier zu erörtern. Von diesem Gedanken konnte und mußte jedoch Abstand genommen werden. Aus den Mittelwerthen der Stationen unserer und selbst auch der Nachbargebiete nämlich würde man doch noch nicht in der Lage sein, die detaillirten Verschiedenheiten der oben geschilderten klimatischen Zustände zu erklären. Denn die Veränderlichkeit der Witterung in der gemäßigten Zone überhaupt schwächt oder komplizirt die Bedeutung der Luftdruckmittel in so hohem Grade, daß jeder Versuch zur Erklärung von Details mit großen Schwierigkeiten verbunden oder zunächst sogar aussichtslos ist. Nur wenn man umfangreiche Bezirke, ganze Klimaprovinzen, ins Auge faßt, gelingt es, die vorherrschenden Witterungsverhältnisse auf die Vertheilung des Luftdrucks zurückzuführen. Nur so können auch die großen Züge

in dem hier gezeichneten Klimabilde mit den mittleren Luftdruckverhältnissen in Verbindung gebracht werden. Hierzu genügt aber das, was über die mittlere allgemeine Vertheilung des Luftdrucks und über dessen gesetzmäßige Beziehungen zu den anderen meteorologischen Elementen bereits bekannt ist.

Man weiß, daß in unseren Breiten die Gebiete hohen und tiefen Luftdrucks in buntem Wechsel aufeinander folgen, daß beide im Allgemeinen bestimmte Eigenarten und in ihren einzelnen Theilen bestimmte Witterungscharaktere haben. Im Luftdruckmaximum fließen die Luftmassen von der Stelle des höchsten Barometerstandes nach allen Seiten heraus, im Luftdruckminimum fließen sie zur Stelle des niedrigsten Barometerstandes hin, und zwar in spiraligen, auf der Nordhalbkugel nach rechts abgelenkten Bahnen und mit einer Geschwindigkeit, die im Verhältniß zu den vorhandenen Luftdruckdifferenzen steht. Die aus dem ersten Systeme ausströmende Luft wird durch neue aus den oberen atmosphärischen Schichten ersetzt, welche beim Abwärtsbewegen wärmer, trockener wird und die Wolken auflöst. In Gebieten hohen Luftdrucks, die gewöhnlich sehr ausgedehnt sind und geringe Druckdifferenzen zeigen, hat man daher vorwiegend schwache Winde und heiteres, trockenes, warmes Wetter, an dessen Stelle jedoch im Winter in Folge der intensiven Wärmeausstrahlung des Erdbodens während der langen ruhigen Nächte mehrfach Kälte und Nebel, wenigstens in den untersten Luftschichten, tritt. Die in dem anderen System einströmende Luft wird gezwungen emporzusteigen, erkaltet dabei und kondensirt den vorhandenen Wasserdampf zu Nebel, Wolken und Niederschlag. Daher herrscht in Gebieten niederen Luftdrucks, die gewöhnlich beschränkteren Umfang und größere Druckdifferenzen haben, vorwiegend windiges, trübes, regnerisches, im Sommer kühles, im Winter mildes Wetter.

Bei beiden Systemen wird die Unterlage eine mitbestimmende Rolle spielen: über dem Meere werden vermöge seiner thermischen Eigenschaften die Temperatur-Extreme milder, über dem Kontinent excessiver sein, über jenem die Luftmassen mehr Wasserdampf aufnehmen als über diesem, über ersterem mit seiner gleichmäßigen Oberfläche die Winde heftiger sein, als über letzterem. Die einzelnen Theile beider Systeme ferner werden für sich wieder Verschiedenheiten zeigen, da sie nach den obigen Sätzen verschiedene Winde haben müssen, die naturgemäß von Norden kühlere, von Süden wärmere, von Osten trockenere und von Westen feuchtere Luft u. s. w. bringen werden. Der Wind transportirt die Luft mit allen der Herkunft entsprechenden physikalischen Eigenschaften, die aber wieder, je nachdem die Wege über Kontinent oder Meer, über Ebene oder Gebirge, über Eis oder Wüste, über weite oder kurze Strecken führen, Modifikationen erfahren.

Befindet sich z. B. unsere Gebietsfläche innerhalb, und zwar am Westrande einer Fläche hohen Luftdrucks, dessen Kern im Nordosten liegt, dann bringt die hervorgerufene schwache Ostströmung aus dem kontinentalen Rußland in jedem Falle trockene Luft, dazu im Sommer Hitze, im Winter strenge Kälte; im Frühjahr aber, wo im fernen Nordosten noch Eis und Kälte die Herrschaft haben, wird die Temperatur der ankommenden Luft in hohem Grade davon abhängig sein, ob der Weg über Schneefelder oder bereits schneefreie, zu schneller Er-

wärmung durch Sonnenstrahlung geneigte Länder geführt hat. Wird aber das Maximum durch ein von Westen heranrückendes Minimum fortgedrängt, dann dreht der Wind über S nach SW; es erfolgt Trübung, im Winter kräftige Erwärmung, im Sommer Abkühlung, und mit lebhafteren Winden stellt sich Niederschlag ein. Geht das Zentrum der Depression, wie es gewöhnlich in unseren Gegenden geschieht, nordwärts vorüber, dann sind nur geringe und allmähliche Aenderungen gegenüber dem vorigen Wetterzustande zu gewärtigen, liegt aber die Bahn südlich, dann bricht ein kalter NW-Strom mit Regen- oder Schneeböen herein.

Aehnliche Erscheinungen müssen sich offenbaren, wenn man die mittleren Luftdruckverhältnisse betrachtet. Nun sind aber für unsere Gebietsfläche vorzugsweise folgende, auch im Durchschnitt bestehende Luftdrucktypen von Wichtigkeit: ein im Südwesten Europas lagerndes Maximum, ein Depressionsgebiet in Nordwesten, endlich ein nur während der kälteren Jahreshälfte bestehendes Maximum in Nordosten. Die ersten beiden bedingen, wie für West- und Mitteleuropa, so auch für unsere Gebietsfläche, das Vorwalten südwestlicher bis nordwestlicher Winde und durch dieselben den maritimen Charakter ihres Klimas, der allerdings einen Uebergang zum Kontinentalklima zeigt, da jene Winde aus dem westlichen Quadranten immerhin schon über weite Landmassen wandern mußten, ehe sie hierher gelangten. Mehr aber noch vermittelt und verursacht den Uebergang zum Festlandsklima jenes andere Maximum in Nordosten, das für unsere Gebietsfläche im Winter, nur viel zu häufig östliche Winde aus dem eisigen Innern Rußlands herbeiführend, strenge Kälte bedingt und im Frühjahr excessive Trockenheit veranlaßt.

Die Lage der einzelnen Theile unserer Gebietsfläche zu diesen Luftdrucknormen erklärt ohne Weiteres auch manche ihrer klimatischen Verschiedenheiten, insbesondere diejenigen der Temperatur.

Jene Luftdrucktypen bleiben aber nicht unverrückt, sondern zeigen mit Jahr und Jahreszeit schwankende Verlagerungen. Das Hauptmaximum verschiebt sich gern nordwärts. Im Depressionsgebiete wandern die tiefsten Stellen (auf ihrem gewöhnlichen Wege nach Osten) bald mehr südlich, bald mehr nördlich. Jenes Wintermaximum bleibt nicht selten auf seine Heimath im Osten beschränkt. Diesen Veränderungen entsprechend haben unsere Stromgebiete bald warme und trockene, bald kühle und feuchte Sommer, und auf sibirische Winter folgen andere mit milder ozeanischer Witterung, wobei je nach den besonderen Verhältnissen die einzelnen Bezirke in gegensätzlicher Weise betroffen sein können.

Daß aber in ihnen der ozeanische Charakter der Witterung noch so ausgeprägt erscheint, daß die klimatischen Unterschiede in der Richtung von West nach Ost nur so wenig zum Ausdruck kommen und daß endlich besonders in der Niederschlagsvertheilung von einer regelmäßigen Abnahme in den Kontinent hinein nichts zu spüren war, dürfte zum großen Theil darauf beruhen, daß nicht nur in dem erwähnten nördlichen Depressionsgebiete die Minima sich tummeln, sondern daß viele derselben auch unsere Gebietsfläche durchziehen. Von den Zugstraßen, auf welchen die Cyklonen mit Vorliebe wandern, gehören nämlich einige unseren Stromgebieten an, so zwar daß man hier mehr von denselben antrifft

als im angrenzenden Oderstromgebiete. Dies sind nach der van Bebber'schen Bezeichnung die Zugstraßen IIIa, IV und Vb. Die erstere (IIIa) geht von den Shetlandinseln über Südschweden nach Ostpreußen und von da weiter nach SO; die einzelnen Depressionen derselben kommen meist in der kälteren Jahreszeit vor, zeichnen sich durch große Niederschlagshäufigkeit aus und bringen auf der Westseite Abkühlung, auf der Ostseite Erwärmung. Die zweite (IV) erstreckt sich vom Süden Englands über die Ostsee nach Finnland; diese Depressionen, welche meist auf Sommer und Herbst treffen, sind von Gewittern und stärkeren Regen begleitet. Die dritte endlich (Vb), welche von Oberitalien nach dem Finnischen Meerbusen läuft, waltet im Frühjahr und Herbst vor, ohne jedoch in den anderen Jahreszeiten zu fehlen; sehr starke Niederschläge bei mäßiger Luftbewegung sind die Kennzeichen der ihr angehörenden Depressionen.

So sieht man, daß die Betrachtung der Luftdruckverhältnisse wohl einen Schlüssel zur Erklärung der Haupteigenthümlichkeiten des Klimas geben kann. Es ist anzunehmen, daß bei weiterer Vertiefung auch speziellere Unterschiede verständlich gemacht werden dürften. Wer aber nach dem wahren Grunde der Dinge forscht, wird auch dann noch nicht befriedigt sein; denn es bleibt ja immer noch die Frage zu untersuchen, wodurch und in welcher Weise sich alle Besonderheiten der Vertheilung und Veränderung des Luftdruckes herausgestalten — eine Frage, die erst allmählich mit dem weiteren Fortschritt der Meteorologie zur Lösung gebracht werden kann.

1. Abtheilung. 3. Kapitel.

# Bodengestalt und geologische Verhältnisse.

## I. Einleitung.

### 1. Ueberblick über die Bodengestalt und das Gewässernetz.

Während das Memel- und Pregelstromgebiet lediglich dem Flachlande angehören, erstreckt sich das Weichselgebiet durch alle Höhenstufen hindurch bis in das Hochgebirge hinauf. Außer der Weichsel vereinigen von den deutschen Strömen nur Rhein und Donau in gleicher Weise die sämmtlichen Höhenstufen in ihren Gebieten. Im Gegensatze zu diesen beiden Strömen ist aber der Antheil, den bei der Weichsel das Hochgebirge an der Gebietsfläche nimmt, nur sehr gering, und selbst das Mittelgebirge hat, verglichen mit Rhein und Donau, im Gebiete des Weichselstroms geringe Ausbreitung gegenüber dem ausgedehnten Flach- und Hügellande.

Als Hochgebirge ist nur die Hohe Tatra, der Kern der Zentralkarpathen, zu bezeichnen, über welche die Wasserscheide der Weichsel gegen die Donau verläuft. Zwar findet sich kaum ewiger Schnee in diesem Gebirge und die Gletscher fehlen vollkommen, weil der Mangel an muldenförmigen Einsenkungen jenseits der heutigen Schneegrenze (etwa + 2300 m) nur an einigen Stellen im östlichen Abschnitt größere Ansammlungen von Schnee und Eis gestattet*); dennoch haben wir die Tatra als Hochgebirge anzusehen, da sie sowohl mit ihren Höhenmaßen einem solchen gleichkommt, als auch ihre Fauna und Flora dafür sprechen. Die höchste Spitze dieses Gebirges und die höchste des ganzen Gebietes überhaupt ist die Gerlsdorfer Spitze mit + 2659 m,**) die auf der neuesten Ausgabe der österreichischen Karten als „Franz-Josef-Spitze" bezeichnet ist. Als Mittelgebirge sind zu nennen: die Ausläufer und Nachbargebirge der Zentralkarpathen, ferner die in langer Kette nördlich vor ihnen liegenden West- und Ostbeskiden nebst dem anschließenden Karpathischen Waldgebirge. Diese Gebirgszüge tragen eben-

*) Kirchhoff, „Länderkunde des Erdtheils Europa" I. Theil 2. Hälfte, S. 189.

**) Kolbenheyer, „Die Hohe Tatra" S. 78. Die Höhenangaben dieser Schrift unterscheiden sich auf Grund neuerer Messungen um ein Geringes von denen der österreichischen Generalstabskarten, nach denen die Gerlsdorfer Spitze + 2663 m hoch ist.

falls in weiter Erstreckung die Wasserscheide zwischen Weichsel und Donau, die meistens auch die Grenze zwischen Ungarn und Galizien bildet. Das übrige Stromgebiet besteht aus Hügel- und Flachland, wenn auch ein Theil des Südpolnischen Landrückens den Namen Gebirge führt.

In dem annähernd rechteckig geformten Weichselstromgebiete kann man, von Süden gegen Norden fortschreitend, drei Zonen unterscheiden, welche mit den kürzeren Seiten des Rechtecks parallel laufen. In jeder derselben liegen die größeren Höhen unweit des Südrandes, während sie gegen Norden jedesmal bis zum Flachlande und schließlich bis zur Meeresküste abfallen.

Die erste (südliche) Zone, fast ganz in Oesterreich-Ungarn gelegen, umfaßt die Zentralkarpathen, den Pjeninischen Klippenzug nebst dem Neumarkter Thalkessel, die Beskiden nebst den östlichen Karpathen, das Vorkarpathische Hügelland und das zu Galizien gehörige Flachland des Oberen Weichselgebiets. Dieses Flachland dringt keilförmig in die zweite Zone vor und zerlegt sie (in Verbindung mit dem Durchbruchthale der Weichsel) in eine West- und Osthälfte. — Die zweite (mittlere) Zone fällt zum größten Theile in russisches Gebiet, umfaßt aber auch einen kleinen Theil von Preußisch-Schlesien und einen etwas größeren von Galizien. Ihre Westhälfte besteht aus der Polnischen Platte mit dem im Süden vorgelagerten kleinen Krakauer Hügelland und der nördlich gelegenen Hochfläche von Petrikau, ferner aus dem Sandomjerzgebirge und den zugehörigen Vorstufen, die unmerkbar in das große Polnische Flachland übergehen. Die Osthälfte wird hauptsächlich aus dem von der Podolischen Platte abgezweigten, das Becken des oberen Bug umschließenden Lublin—Lemberger Hügelland gebildet, das sich nordwärts ebenfalls zu jenem großen Flachlande abdacht. — Die dritte (nördliche) Zone beginnt am Hügellande des Baltischen Landrückens und umfaßt sein nördliches Vorland bis zur Küste.

Der höchste Punkt der ersten Zone liegt auf rd. + 2660 m, der niedrigste im Weichselthale bei Zawichost auf etwa + 140 m. In der zweiten Zone erreicht die Lysagura im Sandomjerzgebirge + 619 m, während das Weichselthal am nördlichen Ende in Nähe der deutsch-russischen Reichsgrenze nur + 40 m Höhenlage hat. Die dritte Zone weist + 331 m als höchste Erhebung am Thurmberge in Pommerellen auf und fällt, gerade dort sehr rasch, bis zum Meeresspiegel ab. — Das Gebiet des Memelstroms schließt sich im Osten an die zweite und dritte Zone des Weichselgebiets an, wogegen das Pregelstromgebiet nur zur dritten Zone gehört.

Entsprechend der von Süden nach Norden gerichteten steilen Abdachung des Berglands der ersten (südlichen) Zone, erfolgt hier die Entwässerung durch eine Reihe mehr oder weniger parallel verlaufender Flüsse mit Nordrichtung. Am weitesten westlich kommt die Kleine Weichsel von den Westbeskiden herab; dann folgen von den West- und Ostbeskiden Sola, Skawa, Raba, Dunajec nebst Biala, Wisloka und Wislok. Mit Ausnahme des letztgenannten werden alle diese Wasserläufe am Nordrande der ersten Zone in der Oberen Weichsel gesammelt. Der Wislok wendet sich dagegen beim Eintritt in das Flachland ostwärts nach dem vom Karpathischen Waldgebirge kommenden San, welcher dort, wo die Weichsel in die zweite Zone eintritt, von ihr aufgenommen wird. — Im Kleinen

wiederholt sich diese Erscheinung bei jenen Bächen, welche gegen Norden vom Hochgebirge der Hohen Tatra herabströmen. Diese Bäche, von denen neben dem Schwarzen und Weißen Dunajec die Bialka erwähnt sein möge, werden am Nordrande des Neumarkter Thalkessels vom oberen Dunajec gesammelt, der sich später mit dem vom Südhange der Hohen Tatra gespeisten Poprad vereinigt und die Beskiden quer durchfließt. Für die Geschiebeführung der Flußläufe hat diese Einschaltung von Ebenen, die sich innerhalb des Flyschgebirges in noch kleinerem Maßstabe öfters wiederfindet, wegen der Geschiebeablagerung große Bedeutung. Wie die Gebirgsflüsse einen großen Theil des mitgeführten Gerölles, aber vorwiegend Sand in der galizischen Weichselebene abgelagert haben, so ist von den Bächen des Hochgebirges das Neumarkter Becken und das Poprader Längenthal mit den groben Schottermassen angefüllt, die sie vorwiegend aus den steilen Granitbergen der Hohen Tatra mitbrachten. — Für das Flachland im Osten des San bildet der Unterlauf dieses großen Nebenflusses eine ähnliche Sammelrinne, welche die vom Lemberg—Lubliner Hügellande gegen Westen abfließenden Wasserläufe aufnimmt.

Weniger einfach und weniger übersichtlich in seiner Abhängigkeit von der Bodengestalt ist das Gewässernetz der zweiten (mittleren) Zone. Abgesehen von der gegen Südwesten nach der Kleinen Weichsel fließenden Przemsza, haben die meisten Seitengewässer der Oberen Weichsel, welche den Südhang der Polnischen Platte und des Sandomjerzgebirges entwässern, vorwiegend südöstliche Richtung, die dem Streichen der geologischen Schichten entspricht. Annähernd senkrecht hierzu sind die Nebenbäche der am Nordostrande des Sandomjerzgebirges entlang fließenden Kamjenna gerichtet, ferner ihr eigener Unterlauf und die links mündenden Seitengewässer der nord- und nordwestwärts fließenden Mittleren Weichsel, namentlich auch der Unterlauf der Pilica (gegen Ostnordost), während ihr Mittellauf, parallel mit der Weichsel, gegen Norden am Fuße der Petrikauer Hochfläche entlang fließt. Ebenso wie im westlichen Theile des Vorlandes des Südpolnischen Landrückens die Pilica ein nach der Weichsel ablenkendes Knie bildet, geschieht dies im östlichen Theile vom Wjeprz und, noch viel weiter ausholend, vom Bug. Beide Flüsse wechseln im Unterlaufe die nördliche und nordwestliche Hauptrichtung mit der vorwiegend westlichen, um die Weichsel zu erreichen. Zwischen Pilica, Weichsel, Wjeprz und Bug bildet das Gelände eine Anzahl hydrographischer Knotenpunkte, von denen die Wasserläufe strahlenförmig nach diesen Hauptflüssen rinnen. Im nördlichen Polnischen Flachlande vereinigt sich der aus dem Polesje verstärkte Bug mit dem Narew, der durch die Bjebrza und in seinem südwestlich gerichteten Laufe die vom Preußischen Landrücken südwärts rinnenden Flüsse auffängt. Das vom Narew benutzte diluviale Hauptthal setzt sich dann einestheils nach der Warthe fort; anderentheils geht es nach der Netze weiter. In letzterem Thalzuge strömt die Weichsel gegen Westnordwest bis zum Beginne ihres Durchbruchthales bei der Brahemündung; aus dem erstgenannten Thalzuge empfängt sie die ostwärts gerichtete Bzura. Auch im Litauischen Flachlande fließen der Obere Njemen und die Wilja (bis zur Zejmianamündung) annähernd parallel mit doppelkniefömigem Laufe, dessen Hauptrichtung gegen Westen geht, bis ihre Durchbrüche durch den Baltischen

Landrücken beginnen. Diese Zweitheilung schreibt dem Gewässernetze des Njemengebiets in erster Linie seine Gestalt vor.

Für die dritte (nördliche) Zone kommen zunächst die nordwärts gerichteten Durchbruchthäler des Weichsel- und Memelstromes in Betracht, welche den Baltischen Landrücken in drei als Pommerscher und Preußischer Landrücken, sowie als Litauische Seenplatte bezeichnete Theile zerlegen. Der die Hauptwasserscheide tragende Kamm des Pommerschen Landrückens liegt an seiner höchsten Erhebung in Pommerellen dem Mündungsbecken des Weichselstroms ziemlich nahe, entfernt sich aber bei seinem Zuge gegen Westsüdwest allmählich vom Stromlaufe, so daß die auf seinem südöstlichen Vorlande herabfließenden Wasserläufe um so größere Länge annehmen, je weiter stromaufwärts sie in die Untere Weichsel münden; am längsten ist also die Brahe. Bei dem Preußischen Landrücken, der von Thorn aus gegen Ostnordost streicht, hängt die Gestalt des Gewässernetzes vornehmlich von seiner Gliederung in vier Theile ab, welche durch drei bei Allenstein, Lötzen und Goldap vorüber gehende, quer gerichtete Einsenkungen von einander getrennt werden. Von der höchsten Erhebung des westlichen Theils fließt die Drewenz zur Unteren Weichsel, die Passarge zum Frischen Haff und die Alle zum Unterpregel. Aus der Einsenkung bei Lötzen, bezeichnet durch die großen Seen Masurens, fließt die Angerapp zum Oberpregel, nachdem sie die von den Seesker Bergen gespeiste Goldap aufgenommen hat. Vom Hügellande des östlichen Theiles erhält sie kurz vor ihrer Vereinigung mit der Inster die Pissa, während die Szeszuppe in den Unteren Memelstrom mündet. Die nordöstlich gestreckte Litauische Seenplatte wird vom Durchbruchthale der Wilja in zwei ungleich große Theile getrennt; am Südostrande wirkt beim kleinen Theil die Mereczanka, beim großen die Zejmiana als Sammelfluß; an dem gegen Nordwesten gekehrten Rande des nördlichen Theils sammelt die Swjenta das abfließende Wasser auf und führt es nach der Wilja. Von dem breiten Vorlande des Memelstromgebietes zwischen der Swjenta und der Küste, empfängt der Hauptstrom vorwiegend südwärts gerichtete Nebenflüsse, die Njewiaza aus einer breiten Bodensenke, ferner die Dubisa, Jura und zuletzt (an der Atmathmündung) die Minge von der Samogitischen Hochfläche.

### 2. Ueberblick über die geologischen Verhältnisse.

Die geologischen Verhältnisse der drei östlichen Stromgebiete sind ziemlich einfach im Verhältniß zu den westlich gelegenen Gebieten der norddeutschen Ströme. Das älteste Glied im Gebirge ist der Granitstock der Hohen Tatra; an seinen Nordrand lehnt sich ein Band mesozoischer und alttertiärer Sedimente an, aus deren Lagerungsverhältnissen ersichtbar ist, daß mindestens zur Eozänzeit bereits die Tatra als Gebirge emporragte. Paläozoische Sedimentärgesteine sind im Gebiete äußerst selten; nur auf der Polnischen Platte und im Sandomjerzgebirge ist Silur und Devon aufgefunden; Karbon tritt dort auf, wo die Przemsza einen Theil des Oberschlesischen Steinkohlengebiets entwässert. Auch von der Dyas- oder Permformation sind nur Spuren vorhanden in Gestalt von harten fossilienleeren Quarziten am Nordrande der Hohen Tatra, denen man dieses Alter zuschreibt. Auch die einzelnen Glieder der Trias gewinnen keine größere Be-

deutung. Mit jenen erwähnten Quarziten zusammen finden sich Dolomite, welche Fossilien führende Schichten einschließen, die der Trias angehören und fauniſtisch Beziehungen zeigen zu derjenigen Entwicklung dieser Formation, die sich in den Alpen findet. Auf der Polnisch-schlesischen Platte sind dagegen die einzelnen Glieder der deutschen Trias entwickelt, wie sie im nahe gelegenen Schlesien und im ganzen Mitteldeutschland vorkommen, treten aber nur selten zu Tage. Hierbei zeigt sich also zuerst ein Gegensatz zwischen der Entwicklung der Formationen in der südlichen und der mittleren Zone des Weichselstromgebiets, der in der ganzen mesozoischen Formationsreihe anhält. Immerhin sind die Vorkommnisse dieser älteren Formationen nur so gering, daß sie keine Schlüsse zulassen, die weiter gehen, als der kleine Bezirk reicht, in dem sie auftreten.

Ungleich häufiger finden sich die Zeugen der jüngeren mesozoischen Gesteine; sie nehmen bereits wichtigen Antheil an dem Aufbau und der Oberflächengestaltung. Der Jura und die Untere Kreide treten in der südlichen Zone ebenfalls am Nordrande der Hohen Tatra auf; wichtiger werden sie etwas weiter nördlich, wo die Gesteine dieses Zeitraums jenen eigenthümlichen Klippenzug bilden, welcher sich von der mährisch-ungarischen Grenze durch Galizien und Ungarn hindurch bis zur Moldau erstreckt. Alle Abtheilungen des Jura sind in diesem Zuge vertreten; die Aufeinanderfolge der Schichten ist regelmäßig bis in die Untere Kreide hinein, aber die Lagerung stark gestört, und in mannigfaltigster Weise sind die Bänke aufgerichtet. In weniger gestörter Lagerung legen sich an diese Klippen diskordant die Sandsteine, Schiefer u. s. w. der Oberen Kreide und des Eozän. Aus diesem Umstand läßt sich ein Schluß auf große Umwälzungen in jenen Gebieten ziehen, die in der Zeit zwischen Unterer und Oberer Kreide stattgefunden haben müssen. Die Juragesteine der Klippen selbst zeigen in ihrer Fauna Beziehungen zu der südlichen (alpinen) Entwicklung dieser Formation, ebenso wie hier auch die Kreide, verbunden mit dem Alttertiär, den südlichen Charakter trägt. Die Sandsteine und Schiefer dieser Epoche, der Flysch, bilden den größten Theil der Karpathen. In einem breiten Bande legen sie sich vor das ältere Gebirge der Hohen Tatra und nehmen fast den gesammten Süden des Weichselgebietes ein.

In der mittleren Zone zeigen die Jurasedimente deutliche Uebereinstimmung mit den gleichaltrigen Ablagerungen des mittleren Deutschlands und dürften dem gleichen Meere entstammen; auch ist ihr Vorkommen nicht auf kleine Klippen beschränkt, sondern sie treten in ausgedehnten Flächen des Südpolnischen Landrückens zu Tage. Weiter nach Norden verschwinden sie unter der Decke des Diluviums und verrathen ihre Anwesenheit nur hin und wieder an Steilabstürzen von Bachthälern, bei Brunnenbohrungen u. s. w. Aehnlich verhält es sich auch mit den Kreidebildungen in der zweiten Zone; auch diese zeigen Uebereinstimmung mit den entsprechenden norddeutschen Bildungen; auch sie treten in großen Flächen auf dem Südpolnischen Landrücken hervor, während sie weiter nach Norden nur an einzelnen Punkten zum Vorschein kommen. Während die Fundpunkte von jurassischen Gesteinen auf die Westhälfte der zweiten Zone beschränkt sind, finden sich die Orte, an welchen die Kreide entblößt ist, in der ganzen zweiten und theilweise auch in der dritten Zone.

Auch in der Alttertiärzeit war (mit Ausnahme der Tatra und von Inseln abgesehen) das ganze Gebiet von Wasser bedeckt, wie zahlreiche Vorkommnisse der Sedimente aus jener Zeit bezeugen. Aber während derselben trat ein allmählicher Rückzug des Wassers ein; der Süden wurde zuerst trocken gelegt, und nur noch in der zweiten und dritten Zone finden sich miozäne, also jungtertiäre marine Ablagerungen; neben ihnen kommen jedoch auch schon die terrestren Bildungen der Braunkohlenformation vor. Damals entstanden am Nordrande der Vorkarpathen jene mächtigen Salzlager, die der Bergbau bei Wjeliczka und Bochnia aufgeschlossen hat. In der zweiten Zone nimmt das Tertiär nirgends einen größeren Theil der Oberfläche ein, sondern tritt nur an Steilabstürzen und ähnlich gelegenen, für den Aufschluß günstigen Punkten zu Tage. Sonst ist es überall von diluvialen Gebilden bedeckt.

Während die mesozoischen und theilweise auch die tertiären Sedimente ihren Ursprung dem Meere verdanken, können die über ihnen liegenden mächtigen Lager meist lockeren Gesteins nicht als die Ablagerungen großer Gewässer aufgefaßt werden. Zu Beginn der Quartärzeit während des Diluviums bot der Norden Europas ein von den vorhergehenden wie folgenden Zeiten wesentlich verschiedenes Bild. Große Eismassen bedeckten, vom Norden ausgehend, fast das gesammte norddeutsche und nördliche sarmatische Flachland, also auch das Memel- und Pregelstromgebiet, sowie die ganze dritte Zone des Weichselgebietes, die zweite fast ganz und den nördlichen Theil der dritten Zone. Während dessen waren auch die Gipfel der Hohen Tatra in Schnee und Eis gehüllt; sie bildeten den Mittelpunkt kleinerer Eisströme, die denen des Nordens entgegenstrebten. Diese Eismassen übten zunächst eine zerstörende Wirkung aus. Die von ihnen überzogenen Gegenden wurden mehr oder weniger eingeebnet; nur dort, wo nahe dem Eisrande die Bedeckung eine schwächere war und wo festeres Gestein einen größeren Widerstand bieten konnte, war diese Wirkung geringer. Außerdem aber lagerte das vordringende Eis große Mengen von Material ab, welche auf dem Wege von Norden mitgebracht wurden und bedeckten so das Land in ziemlich gleichmäßiger Weise. Die Unterschiede, die sich nun trotzdem noch vorfinden in der Beschaffenheit des Gesteins und die Reliefverschiedenheiten des Landes, rühren zumeist von dem diesen gewaltigen Eismassen entströmenden Schmelzwasser her, das seinerseits wieder zerstörte, was das Eis geschaffen hatte, und veränderte Gebilde aufbaute. Die Grenze, innerhalb deren die Wirkung nordischen Eises beobachtet werden kann, betritt nordöstlich von Sokal das Weichselgebiet, läuft dann zwischen Lemberg und Przemysl westsüdwestlich, wendet dann nach Westen um, geht am Rande des Vorkarpathischen Hügellandes entlang und tritt unweit Teschen in das Odergebiet über. Während die Ablagerungen des karpathischen Eises vorwiegend in mächtigen Schottermassen neben Lehm bestehen, finden sich innerhalb jener Grenzlinie, von Wasser aufgearbeitet, Sande und Thone, daneben aber das ursprüngliche Produkt des Inlandeises, der Geschiebelehm mit den Blöcken fester Gesteine, die als Findlinge oder erratische Blöcke bekannt sind.

Mit dem Weichen des Eises beginnt die Jetztzeit oder Alluvialperiode. Die Flußläufe, wie wir sie heute sehen, bildeten sich nun allmählich aus. Theilweise benutzten sie die Straßen, die ihnen die Schmelzwasser der Gletscher ge-

bahnt hatten; theilweise suchten sie sich eigene Wege. Durch seitliche Erosion erweiterten sie ihre Betten und Thäler oder schlugen neue Bahnen ein und setzten wieder an den verlassenen Stellen die von weiterher mitgeführten Gerölle und Sinkstoffe ab. So entstanden die Alluvialgebilde der Flußthäler, soweit diese im Bereiche des fließenden Wassers lagen. Auf den gefällarmen Flächen aber und an jenen Stellen der Thalsohlen, wo das Wasser nur mangelhaften Abluß hat, entwickelte sich eine reiche Flora und bildete die Moore, die in unzähliger Menge über alle drei Stromgebiete zerstreut sind. Diese zerstörende und aufbauende Arbeit ist noch andauernd im Gange. Die Aufgabe des Wasserbaues besteht darin, sie zum Nutzen des Menschen zu lenken und ihre Gefahren abzuwehren.

### 3. Unterlagen der Darstellung.

Für das vorliegende Kapitel und die zugehörigen Karten Bl. 1, 3, 4, 5 und 6 mußten sehr verschiedenwerthige Quellen benutzt werden. Besonders für die geologischen Karten sind die Unterlagen theilweise so wenig zuverlässig, daß das Bild nur als rohe Skizze angesehen werden darf, die in vielen Einzelheiten von der Wirklichkeit bedeutend abweichen kann. Die gemeinsame Grundlage bildet die, übrigens vielfach abgeänderte Zeichnung des Gewässernetzes der „Carte géologique internationale de l'Europe“ (Bl. 18, 25, 32). Diese hat auch in der Hauptsache als Quelle für die Einzeichnung der vorquartären Formationen gedient. Um die Verbreitung der Quartärschichten in großen Zügen darstellen zu können, mußte dagegen auf andere Unterlagen zurückgegangen werden.

Für den preußischen Theil des Flachlandes standen die bisher erschienenen Blätter der preußischen geologischen Spezialkarte in 1 : 25 000, herausgegeben von der Königlichen Geologischen Landesanstalt in Berlin, und die geologische Karte von Preußen in 1 : 100 000, herausgegeben von der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in Königsberg zur Verfügung. Da diese Aufnahmen noch nicht das ganze preußische Gebiet umfassen, mußten die Lücken ergänzt werden aus der von Meitzen bearbeiteten Bodenkarte des preußischen Staates, die sich handschriftlich im Kartenarchive der Berliner Bergakademie befindet, ferner nach den für die Grundsteuerveranlagung verfaßten amtlichen Kreisbeschreibungen und nach einer Bodenkarte von C. H. Hagen in den „Beiträgen zur Kunde Preußens“ II. Theil (Königsberg 1819). Für die russische Gebietsfläche lieferte die von Sjemiradzki und Dunikowski veröffentlichte „Geologische Skizze des Königreichs Polen“, die Bodenkarte in Iljin's russischem „Statistischen Atlas“ (St. Petersburg 1874) und das tüchtige Werk von Pusch „Geognostische Beschreibung von Polen“ (Stuttgart und Tübingen 1833/36) neben zahlreichen in Zeitschriften zerstreuten Aufsätzen und Reisenotizen den zur skizzenhaften Darstellung nothwendigen Anhalt. Für die österreichische Gebietsfläche lagen außer denselben Quellen und einer kleinen Kartenskizze im „Jahrbuch des k. k. Ackerbauministeriums für 1894“ eine Reihe von Blättern des „Geologischen Atlas von Galizien“, den die Krakauer Akademie herausgiebt und Einzelbeschreibungen im Jahrbuch und den Sitzungsberichten der k. k. Geologischen Reichsanstalt vor. Ueber die hohe Tatra insbesondere handeln die

Arbeiten von Koristka „Die Hohe Tatra in den Zentralkarpathen" (Gotha 1864) und Kolbenheyer „Die Hohe Tatra" (Teschen 1894). Andere Anhaltspunkte für die Beschreibung der russisch- und österreichisch-polnischen Landestheile boten die in polnischer Sprache erschienenen Sammelwerke „Allgemeine Enzyklopädie", herausgegeben vom Wilnaer Verleger M. Orgelbrand, das in Warschau erschienene „Geographische Wörterbuch des Königreichs Polen und anderer slavischer Länder" und die gleichfalls in Warschau unter dem Titel „Pamientnik Fizyjograficzny" erscheinenden naturwissenschaftlichen Jahrbücher. Unter den zahlreichen Verfassern der benutzten Arbeiten mögen namentlich genannt sein Berendt, Jentzsch, Klebs, Gürich, Sjemiradzki, Neumayr, Tietze und Uhlig.

Die orographische Karte (Bl. 1) ist eine thunlichst getreue Wiedergabe der in den preußischen, russischen und österreichischen Generalstabskarten dargestellten Bodengestalt. Die preußischen Karten in 1 : 100 000 enthalten zahlreiche Höhenangaben; für das Entwerfen der Höhenlinien (Bl. 3 und 4) standen ergänzend die Meßtischblätter in 1 : 25 000 zur Verfügung. Den größten Theil des preußischen Antheils behandeln auch die von A. Bludau bearbeitete „Höhenschichtenkarte der preußischen Seenplatte und des westpreußischen Antheils der pommerschen Seenplatte" (Gotha 1894) in 1 : 500 000, sowie die von Jentzsch und Vogel herausgegebene „Höhenschichtenkarte Ost- und Westpreußens" (Königsberg 1888/93) in 1 : 300 000. Für die russische Gebietsfläche wurde außer den Karten in 1 : 126 000 die „Hypsometrische Karte des europäischen Rußland" von A. A. Tillo (in 1 : 2 520 000) und die „Höhenschichtenkarte von Mitteleuropa" des k. u. k. militärgeographischen Instituts (in 1 : 750 000) benutzt. Einige bei den Anschlüssen an die preußischen Karten aufgetretene Unstimmigkeiten mußten mit Hülfe von Reisenotizen geklärt werden. Für die österreichische Gebietsfläche sind die Höhenlinien den in 1 : 75 000 gezeichneten Blättern der Spezialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie entnommen worden.

Von allgemeiner gehaltenen Werken, denen unsere Beschreibung Anregungen und thatsächliche Angaben verdankt, mögen noch genannt sein die von Penck und Supan verfaßten Theile der Kirchhoff'schen „Länderkunde des Erdtheils Europa" (Wien, Prag, Leipzig 1887/89), Réclus „Géographie universelle" (Paris 1880) und Wahnschaffe „Die Ursachen der Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes" (Stuttgart 1891).

## II. Südliche Zone. (Karpathengebirge und nördliches Vorland.)

(Betr. Bodengestalt vergl. Bd. III S. 4/5, 27/36, betr. Bodenbeschaffenheit S. 10/12, 68/74.)

### 1. Zentralkarpathen und südöstliches Mittelgebirge.

Die Zentralkarpathen werden durch vier Flußthäler vom übrigen Gebirge getrennt; nur an einer Stelle hängen sie mit ihm durch einen verhältnißmäßig schmalen Landstreifen zusammen. Gegen Nordwest und Südwest bilden Arva und Waag die Grenze, im Norden der breite vom Dunajec durchflossene Neu-

markter Thalkessel, im Osten und Südosten das Längenthal des Popper (Poprad). Zwischen Dunajec und Poprad bildet der jenen Landstreifen quer durchziehende Pjeninische Klippenzug die Trennung der Zentralkarpathen und der Beskiden. Wie auf Seite 10 erwähnt, geht die europäische Hauptwasserscheide von den Beskiden zur Tatra über einen niedrigen, mit Moorbildungen bedeckten Rücken, der den Schwarzen Dunajec von der Schwarzen Arva trennt, im Westen des Städtchens Neumarkt. Ihre Fortsetzung im Süden der Tatra überschreitet bei Csorba einen flachen Sattel zwischen der Weißen Waag und dem Popper; sie verbindet die Zentralkarpathen mit der im Süden vorgelagerten Niederen Tatra. Dieser Gebirgszug und das Leutschauer Gebirge, das die europäische Hauptwasserscheide nach den Beskiden zurückführt, gehören nicht zu den Zentralkarpathen, sondern zum karpathischen Mittelgebirge; es genügt, sie im Anschlusse an jene benachbarte Gebirgsgruppe kurz zu betrachten, da ihre Bedeutung für das Weichselstromgebiet nur gering ist. Die Zentralkarpathen zerfallen nach Kolbenheyer in drei Glieder. Das westlichste derselben, das Arva-Liptauer Kalkgebirge, reicht von der Mündung der Arva bis zu den Thälern von Kwacsan-huti auf der Südseite und Zuberec auf der Nordseite des Gebirges, gehört also nicht mit zum Stromgebiete der Weichsel. Das mittlere Glied, das bis zum Zdjarpasse reicht, besteht aus der Hohen Tatra und aus der Podhala, einem dem Hochgebirge vorgelagerten Berglande. Das dritte östliche Glied wird von der Zipser Magura gebildet. Die Mitte der Zentralkarpathen bildet demnach die

### a) Hohe Tatra.

Auch in dieser sind drei Abschnitte zu unterscheiden. Der westliche, die Liptauer Alpen, reicht bis zum Lilijowepasse; der östliche, die Beler Kalkalpen, beginnt bei dem Kopapasse.

Der mittlere Theil, die eigentliche Hohe Tatra im engsten Sinne, besteht aus einem kammartigen Höhenzuge, der einen nach Norden offenen Bogen bildet. Von dem Kamme laufen eine Reihe Seitenäste nach Norden und besonders nach Süden aus. Der Hauptkamm und die südlichen Aeste tragen die höchsten Spitzen des Gebirges. Auf dem Hauptkamme liegen die Meeraugspitze (+ 2509 m), Tatraspitze (+ 2557 m), Eisthaler Spitze (+ 2630 m) und Grünseespitze (+ 2548 m). Die nach Süden gerichteten Seitenkämme tragen die Koncystaspitze (+ 2536 m), sodann die höchste Erhebung des ganzen Gebirges, die Gerlsdorfer Spitze mit + 2659 m*) und schließlich die Lomnitzer Spitze, welche + 2634 m Höhe hat. Die nordwärts gerichteten Kämme haben keine Spitze, die über + 2300 m hinausreicht; die wenigen aber mit mehr als + 2200 m Höhe liegen dem Hauptkamm sehr nahe. Der Abfall der Hohen Tatra nach Süden ist außerordentlich steil; mauerartig erhebt sich das Gebirge vom Popradthale aus gesehen. Auf etwa einer Meile in der Luftlinie zwischen Gerlsdorf und der Gerlsdorfer Spitze findet sich ein Höhenunterschied von 1600 m.

*) Nach Kolbenheyer (vergl. Fußnote auf S. 104). Nach der österreichischen Generalstabskarte im Maßstabe 1:75 000 hat die Gerlsdorfer Spitze, jetzt Franz-Josef-Spitze genannt, + 2663 m Höhe.

Der Abfall nach Norden ist etwas weniger steil, besonders in der Mitte des Bogens, den der Hauptkamm beschreibt.

Die Hohe Tatra liegt zum größten Theil im Stromgebiete der Weichsel. Nur der westliche Theil des Hauptkammes vom Cubrinagipfel ab bildet die Wasserscheide zwischen dem Weichsel- und Donaugebiet, da der Südabhang sein Wasser zur Waag entsendet. Der Nordabhang wird entwässert durch Bäche, welche zum Weißen Dunajec und namentlich zur Bialka führen; der Südabhang gehört, soweit nicht die Waag in Frage kommt, zum Flußgebiete des Poprad.

Ein eigenartiges Gepräge erhält die Hohe Tatra durch die niedrigen Querwände, welche die Zirkusthäler hoch oben im Gebirge absperren. In den so gebildeten Becken liegen, zu Gruppen vereint, die vielen Gebirgsseen, welche von den Deutschen der Zips „Meeraugen" genannt werden, da man ihnen wegen ihrer bedeutenden Tiefe einen unterirdischen Zusammenhang mit dem Weltmeer zutraute. Im Ganzen soll es in der Hohen Tatra deren 112 geben, selbstverständlich von sehr verschiedener, meist geringer Größe. Am weitesten westlich liegt auf der Nordseite eine Seengruppe unter dem Lilijowepasse, deren Ueberschuß von der Suchawoda dem Weißen Dunajec zugeführt wird. Hierzu gehört namentlich der Schwarze See (Czarny-staw) mit 12,8 ha Flächeninhalt und 47 m Tiefe. Durch einen Kamm sind von dieser Gruppe die Polnischen Fünf-Seen getrennt, welche die Roztoka, einen Nebenbach der Bialka, speisen. Ihre Höhenlage, Größe und Tiefe ergiebt sich aus folgender Tabelle:

| See | Höhenlage | Größe | Tiefe |
|---|---|---|---|
| Zadny-staw . . . . . | + 1889 m | 6,75 ha | 29 m |
| Czarny-staw . . . . . | + 1737 m | 13,05 ha | 37 m |
| Wjelki-staw . . . . . | + 1676 m | 34,84 ha | 78 m |
| Przedni-staw . . . . . | — | 7,70 ha | 30 m |

Die nächste Gruppe führt ihre Wasser der Bialka selbst zu; sie besteht aus dem Meerauge am Fuße der Meeraugspitze und dem Großen Fischsee:

| See | Höhenlage | Größe | Tiefe |
|---|---|---|---|
| Großer Fischsee . . . . | + 1384 m | 33,00 ha | 50 m |
| Meerauge . . . . . | + 1587 m | 21,32 ha | 77 m |

Weiter nach Osten finden sich am Nordabhange noch zahlreiche Seen, von denen jedoch keiner eine bedeutende Größe erreicht. An der Südseite ist eine etwas größere Gruppe vorhanden, aus welcher die Quellbäche des Popper zum Theil gespeist werden. Zu ihr gehört als größter der Gr. Hinzensee (+ 1961 m) mit 19,11 ha Flächeninhalt, ferner der Kl. Hinzensee, die Froschseen, der Eissee und der 6,88 ha große Poppersee. Wesentlich niedriger liegt nahe an der Wasserscheide des Waaggebietes der schöne Csorbasee (+ 1351 m) mit 20,4 ha großer Spiegelfläche. Ebenfalls vereinzelte Lage hat der Botzdorfer See nahe der

Gerlsdorfer Spitze. Weiter östlich befinden sich noch drei Gruppen, die aus einer Menge kleinerer Wasserbecken bestehen. Die erste wird durch den Großen Kohlbach, die zweite durch den Kleinen Kohlbach und die dritte durch das Weißwasser entwässert; getrennt sind sie durch die nach Süden gerichteten Aeste des Hauptkammes der Hohen Tatra mit dem Mittelgrat und der prächtig geformten Lomnitzer Spitze. Der größte aller Seen der Hohen Tatra und der tiefste der bisher gemessenen ist der Wjelki-staw.

Die Hauptmasse der Hohen Tatra besteht aus Granit. Dieses Gestein zeigt hier zwar nicht die Festigkeit, die man sonst bei ihm zu finden pflegt, ist aber immerhin ein harter, fester Stein, der nur auf etwaigen Klüften Wasser aufzunehmen und weiterzuführen vermag. Alle die schroffen Kämme, Spitzen und Zacken, welche dem Gebirge den wilden Charakter verleihen, sind aus Granit geformt, der fast überall zu Tage tritt, da die Steilheit der Berge ein Ansammeln des verwitterten Gesteins verhindert. Alles lockere Gerölle führt der Regen oder das Schmelzwasser des Schnees in die Tiefe. Erst in den Becken, in welchen die Meeraugen liegen, finden sich größere Massen von Schutt. Dem Auge zeigen sich besonders die großen Blöcke, welche den Abhang herabgerollt sind; zwischen und unter ihnen findet sich jedoch feineres Haufwerk, dessen Verwitterungserzeugnisse ebenfalls am Platze bleiben und den Nährboden des dort immer noch schwachen Pflanzenwuchses bilden. Je nach dem Neigungswinkel der Abhänge ist in den tiefer gelegenen Gebieten die Ansammlung des Bodens verschieden mächtig, meistens aber mächtig genug, um üppigen Wald tragen zu können. Je nach der Masse der Ansammlung dieses Bodens und nach dem Grade der Verwitterung ist auch die Aufnahmefähigkeit für Wasser verschieden. In der Regel können die erwähnten, mit Schutt erfüllten Becken große Wassermengen fassen und einige Zeit zurückhalten.

Gneiße, Glimmerschiefer und Phyllite, treten vorzugsweise in dem Gebirge auf, das nicht mehr zum Weichselgebiete gehört. An den Nordrand des Granitgebirges lehnt sich ein schmales Band paläozoischer und mesozoischer Gesteine, welche hauptsächlich aus Quarzsandstein, Kalken und Dolomiten bestehen. Namentlich sind die seltsam geformten Klippen des Bialka- und Straziskathales hier zu nennen. Ihre Wasseraufnahmefähigkeit ist äußerst mannigfaltig; vielfach sind Spalten vorhanden, in denen die Gebirgsbäche verschwinden, um an anderer Stelle wieder zum Vorschein zu kommen. Den äußersten Nordrand bilden eozäne Nummulitenkalke und Konglomerate, deren Lagerung den Beweis liefert, daß das Tatragebirge bereits zur Eozänzeit ungefähr in seiner heutigen Gestalt bestanden hat. Andererseits geben viele unverkennbare Spuren, wie Schliffe, Moränen, Granitblöcke in Thälern, die nicht in dieses Gestein einschneiden, deutliche Nachricht von einer ehemaligen Vergletscherung der Hohen Tatra, auf welche die Gestaltung des Gebirges in vielen Einzelheiten zurückzuführen ist. Insbesondere dürfte die Entstehung der Seen theilweise auf die Thätigkeit des Eises zurückzuführen sein. Auch jene großen Schuttmassen, welche namentlich den Südfuß der Hohen Tatra umlagern, entstammen wohl nicht bloß den Bächen der Jetztzeit, sondern sind großentheils auf die Wirkung der Gletscher zurückzuführen. Die Oberfläche dieser in großer Mächtigkeit aufgeschütteten Gerölle bietet einen

guten lehmigen Ackerboden, dessen Ausnutzung allerdings durch die hohe Lage beschränkt wird. Beachtung verdient, daß der Popper durch den südlichen Schuttkegel der Hohen Tatra bis an den Nordrand der Niederen Tatra gedrängt worden ist, ebenso wie der Dunajec vom nördlichen Schuttkegel bis an den Südrand der Beskiden.

Unter dem Namen der nördlichen Vorberge der Hohen Tatra oder der Podhala ist das Gelände zwischen der Wasserscheide, die westlich am Schwarzen Dunajec entlang läuft, wo dieser Nordrichtung hat, und der Bialka zu verstehen. Es wird im Norden gegen den Neumarkter Thalkessel durch den Klippenzug getrennt. Im Süden legen sich die Vorberge etwa in der Linie Koszjelisko—Zakopane—Jurgu an die eigentliche Hohe Tatra. Die west- und ostwärts verlaufenden größeren Nebenthäler der Bialka, des Weißen und des Schwarzen Dunajec bilden die natürliche Grenze. Gleichzeitig ist diese Linie im Großen und Ganzen auch die Grenze der ausgedehnten Waldungen am Nordhange der Hohen Tatra gegen das mehr zur Landwirthschaft nutzbar gemachte Vorland. Das Gelände wird entwässert durch die beiden Flüsse, welche an der Ost- und Westgrenze entlang fließen, sowie durch den Weißen Dunajec, welcher es mit seinem fast geradlinigen Laufe gegen Norden in zwei annähernd gleiche Hälften zerlegt. Auch geologisch unterscheidet sich dieses niedrigere Bergland vorzüglich von dem südlicher gelegenen hohen Gebirge. Vorwiegend ist es aus Schiefern und Sandsteinen des Alttertiär zusammengesetzt, deren Schichten im nördlichen Theile ein flaches Einfallen nach Süd, im südlichen Theile aber ein ebensolches nach Nord zeigen. Die Berge haben weniger schroffe Formen, sondern dachen sich meist mit flachen Gehängen zum Thale hin ab. Die ziemlich sandigen Aecker weisen vielfach einzeln stehende Bäume und Buschwerk auf.

Die Liptauer Alpen, das westliche Glied der Hohen Tatra, fallen nur zum kleineren Theile noch in das Weichselgebiet; ihre größere Masse sendet das Wasser zur Donau, nämlich der ganze Südabhang durch die Waag und der größte Theil des Nordabhangs durch die Arva. Nur im Osten gehört der Nordabhang zum Quellgebiete des Schwarzen Dunajec, dessen Wasserscheide gegen die Waag dort die Grenze zwischen Galizien und Ungarn bildet. Soweit sie hier in Frage kommen, bilden die Liptauer Alpen ebenfalls einen ost-westlich streichenden Hauptkamm, auf welchem die höchsten Erhebungen liegen, und ebenfalls entsendet er (wie die eigentliche Hohe Tatra) Seitenäste nach Norden und Süden. Die Spitzen der Liptauer Alpen sind indessen weniger hoch als diejenigen der Hohen Tatra, die Thäler aber gleichfalls tief eingeschnitten, wenn auch ihre Seitenwände weniger schroff ansteigen. Von den zumeist kuppenförmigen und bis obenhin mit Gras bedeckten Bergen auf der Wasserscheide des Dunajecgebiets sind zu nennen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Beskid . . | + 1977 m, | Kamenista . . | + 2128 m, |
| Malolaczniak | + 2101 m, | Visoky-vrch . | + 2170 m, |
| Krzeszanica . | + 2128 m, | Hruby-vrch . | + 2142 m, |
| Smreczyn . | + 2068 m, | Volovec . . | + 2065 m. |

Der Volovec bildet den Berührungspunkt zwischen den Flußgebieten der Waag, der Arva und des Dunajec. Die durchschnittliche Höhe des Rückens soll

etwa + 1900 m betragen. Aus den Thälern der Liptauer Alpen fließen die Quellbäche des Schwarzen Dunajec und theilweise die des Weißen Dunajec ab. Am bekanntesten durch landschaftliche Schönheit ist das Koszjeliskothal unweit Zakopane. Von stehenden Gewässern ist nur der Czarny-staw zu erwähnen, der in etwa + 1100 m Höhe neben diesem Quellbachthale des Dunajec liegt. Während bei der Hohen Tatra Gneiß und Glimmerschiefer gegen den Granit weit zurücktreten, finden sich diese Gesteine in den Liptauer Alpen in größerer Menge und bedingen, da sie leichter verwittern als der Granit, hier andere Bergformen, weshalb denn auch die Spitzen und Zacken den hohen gerundeten Kuppen Platz machen. Im unverwitterten Zustande sind Gneiß und Glimmerschiefer undurchlässig; ihr Verwitterungsschutt aber vermag etwas Wasser aufzunehmen.

Das östliche Glied der Hohen Tatra wird durch die Beler Kalkalpen gebildet, einem von Westnordwest nach Ostsüdost streichenden Höhenzuge, der dem östlichen Flügel der eigentlichen Hohen Tatra in einer Ausdehnung von etwa 12 km vorgelagert ist und eine Reihe von Seitenästen nach Norden sendet. Seine höchsten Erhebungen, von denen nur wenige über + 2000 m hinausragen, liegen auf dem Hauptrücken. Als die höchsten seien genannt: der Havran mit + 2151 m und der Greiner mit + 2158 m. Die Beler Kalkalpen liegen vollständig im Weichselgebiete und gehören größtentheils zum Gebiete des Poprad; nur die westlichste Ecke entwässert nach der zum Dunajec fließenden Bialka. Geologisch bilden die Beler Kalkalpen die Fortsetzung jenes schmalen Bandes von sedimentären Gesteinen, das den Nordrand der Hohen Tatra umzieht. Mesozoische Kalke und Dolomite machen den Hauptantheil aus und rechtfertigen den Namen „Kalkalpen"; daneben kommen permische Quarzite, sowie eozäne Kalke und Konglomerate vor. Die Verschiedenheit der Gesteine verursacht mannigfache Unterschiede in der Gestaltung des Geländes. Im Westen findet man schroffere Formen; die Gipfel der Berge erscheinen als Spitzen. Nach Osten hin herrschen dagegen mehr abgerundete Bergkuppen vor. Im Gegensatze zu den kahlen Kämmen der Hohen Tatra steigt in den Beler Kalkalpen das Pflanzenkleid bis zu bedeutenden Höhen hinauf.

### b) Zipser Magura.

Die Zipser Magura umfaßt das Bergland östlich der Bialka bis etwa zu der Linie Kniesen—Kamionka—Rothkloster. Es wird im Norden begrenzt durch das Thal des Dunajec, im Süden durch das Popradthal und im Westen durch das Thal des Belbaches, der in den Poprad mündet. Die Magura liegt demnach vollkommen im Flußgebiet des Dunajec und seines Geschwisterflusses Poprad. Ihre höchsten Erhebungen finden sich auf einer Kette, die parallel mit den Beler Kalkalpen verläuft und nahe am südlichen Rande des Berglandes liegt; keine von ihnen erreicht + 1200 m. Entsprechend dieser Lage des Hauptrückens haben sich auf der schmaleren Südseite nur unbedeutende Wasserläufe entwickeln können; auf der Nordseite dagegen finden sich etwas größere Bäche, die mit vorwiegend nördlicher Richtung unmittelbar in den Dunajec oder in den Lipnikbach münden, der am Rande des Klippenzugs entlang zum Dunajec fließt. — In geologischer Beziehung kann die Zipser Magura als die östliche Fortsetzung der Podhala

gelten; wie dort ist das Gebirge aus tertiären Sandsteinen und Schiefern zusammengesetzt. Auch in der äußeren Gestaltung des Geländes und in seiner Benutzung weist sie ziemliche Uebereinstimmung mit der Podhala auf; nur ist der Wald in der Magura noch etwas besser als dort erhalten.

### c) Niedere Tatra.

Von den Zentralkarpathen durch das Waag- und Popperthal getrennt, erhebt sich im Süden der Hohen Tatra, parallel zu ihr gerichtet, ein anderer Gebirgszug mit kryſtallinischem Gestein, der eine größte Höhe von + 2045 m erreicht, die Niedere Tatra. Nur im äußersten Nordosten greifen die Vorberge der Niederen Tatra in das Weichselgebiet über; der höchste Punkt auf der Wasserscheide ist der Kozi-kamen (+ 1243 m). Von den Vorbergen fällt das Gelände schnell nach dem Längenthale des Poprad ab, das bei der gleichnamigen Stadt auf + 675 m liegt, wogegen die Einsattlung zwischen dem Poprad- und Waagthal von der Kaschau—Oderberger Eisenbahn beim Bahnhofe Csorba mit + 898 m Meereshöhe überschritten wird.

### d) Leutschauer Gebirge.

Ebenfalls von den Zentralkarpathen getrennt durch das Popradthal erhebt sich im Osten der Hohen Tatra das Leutschauer Gebirge. Dort, wo die Wasserscheide bei der Stadt Poprad bis nahe an den Popper selbst herantritt, wird es von der Niederen Tatra durch einen von der Kaschau—Oderberger Eisenbahn benutzten Thalzug (+ 575 m) getrennt, in dem der Hernad zur Theiß fließt. Wo das Gebirge im Nordosten den Klippenzug erreicht, führt die Bahnlinie Eperjes—N.-Sandec an seinem Fuße entlang. Seiner größten Länge nach ist das Leutschauer Gebirge von Südwest nach Nordost gerichtet und bildet gleichsam die Vorhöhe für das südöstlich gelegene, aus kryſtallinischen Gesteinen aufgebaute, aber niedrigere Braniskogebirge, verhält sich also zu diesem in geologischer Beziehung ähnlich wie die Podhala zur Hohen Tatra. Das Braniskogebirge liegt ganz im Donaugebiet, und auch das Leutschauer Gebirge gehört nur mit seinem Nordwesthange zum Stromgebiete der Weichsel. Die europäische Hauptwasserscheide läuft, dem Hauptkamme folgend, in südwest-nordöstlicher Richtung über das Gebirge und steigt auf der Kuligurakuppe zu + 1252 m an. Der Poprad trennt in seinem nordöstlichen Laufe das Leutschauer Gebirge, nachdem er das breite Längenthal verlassen hat, von der Zipser Magura, biegt aber bei Kniesen gegen Ostsüdost um am Rande des Klippenzuges entlang, den er bei Leluchow durchbricht. Seine vom Leutschauer Gebirge kommenden Zuflüsse haben in der ersten Strecke vorwiegend nordwestliche, in der zweiten Strecke unterhalb Kniesen nördliche Richtung.

## 2. Pjeninischer Klippenzug und Neumarkter Thalkessel.

### a) Pjeninischer Klippenzug.

Der Pjeninische Klippenzug besteht aus einer schmalen Zone von einzelnen Klippen, die vielfach, klein und niedrig, nur eben sich vom übrigen Gelände abheben, vielfach aber auch als mächtige, meist schroffe Felsen die Gegend überragen und ihr ein eigenartiges Gepräge von großer landschaftlicher Schönheit

verleihen. Innerhalb des von uns betrachteten Geländes beginnt die Klippenzone im Osten der niedrigen Wasserscheide, die das Arvagebiet vom Dunajecgebiete trennt, und erstreckt sich in einer Breite von meist kaum 2 km in einem gegen Süden offenen Bogen etwa 100 km weit nach Osten. Dieser Zug ist aufzufassen als ein Glied der südlichen großen Klippenzone, die unter 48° 45′ n. Br. und 35° 6′ ö. L. bei Skobolist in Ungarn beginnt und, zunächst nordöstlich streichend, den hier behandelten Theil einschließt, dann aber von ihm südöstlich weiter streicht und sich bis in die Moldau hinein verfolgen läßt.

Der Pjeninische Klippenzug scheidet den Neumarkter Thalkessel von den nördlichen Vorbergen der Hohen Tatra, in seinem weiteren Verlauf die Ostbeskiden von der Zipser Magura und dem Leutschauer Gebirge. Der Dunajec durchbricht die Klippenzone bei Czorsztyn von Nord nach Süd, fließt dann an ihrem inneren Rande entlang und durchbricht sie nochmals von Süd nach Nord zwischen Rothkloster und Szczawnica. Der Poprad begleitet ihren inneren Rand von Kniesen ab bis zu seinem Durchbruche bei Leluchow. Unter Berücksichtigung dieser Flußdurchbrüche und der einzelnen Lücken in der Klippenzone hat Neumayr*) die Klippen in sechs Gruppen getheilt, nämlich in die Neumarkter, Falstyner und Czorsztyner Gruppe, den Pjenin, die Zipser und Saroser Gruppe. Da bei dieser Eintheilung jedoch geologisch eng zusammenhängende Gebiete getrennt sind, ist von Uhlig**) in neuerer Zeit eine Eintheilung gegeben, welche den geologischen Gesichtspunkt mehr berücksichtigt. Er unterscheidet einen Neumarkter, einen Czorsztyner, einen Szczawnic-Jarembiner, einen Lublauer und einen Saroser Abschnitt. Die Klippen, gewöhnlich in mehreren Reihen angeordnet, bestehen zumeist aus verschiedenartigen Kalken. Besonders häufig sind die Hornsteinkalke, in denen sich Lager und Nester von Hornstein unregelmäßig in größerer Menge finden. Alle diese wie auch die seltener vorkommenden Thone gehören der Juraformation und der älteren Kreide (dem Neokom) an, und zwar sind die verschiedensten Horizonte des Jura vom Unteren bis zum Oberen hier vertreten. Einen wesentlich geringeren Antheil am Aufbau haben Dolomite und Quarzite, welche der Triasformation angehören. Die Klippen werden diskordant umlagert von schiefrigen, sandigen und konglomeratischen Gesteinen der Oberen Kreide und des Tertiär. Der Kalkstein würde an und für sich das Wasser schwer durchlassen, ist aber in Folge seiner Sprödigkeit und seiner leichten Zerbrechlichkeit bei starkem Druck, durch die mit den tektonischen Veränderungen verbundenen Druckerscheinungen derart mit kleinen Rissen und Spalten durchsetzt, daß er sehr leicht Wasser aufnimmt und weiterführt. Da nun die Gesteine, welche die Klippen zusammensetzen, sich alle nicht mehr in ihrer ursprünglichen Lagerung befinden, so sind ihre Kalke zu den leicht wasserführenden zu rechnen.

Der Neumarkter Abschnitt beginnt westlich beim Dorfe Starebystre***) am Rogoznikbache, etwa 5 km südöstlich des Dorfes Czarnydunajec, und zieht sich

*) M. Neumayr, „Juraſtudien". Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt. XXI. Band. Wien 1871.

**) V. Uhlig „Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen". Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt XL. Band. Wien 1890.

***) Die im folgenden Abschnitt vorkommenden Ortsnamen konnten wegen des kleinen Maßstabes nicht alle in die Karte aufgenommen werden.

von hier über die Orte Maruszyna und Zaskale nach Szaflary. Er wird im Westen, Norden und Osten begrenzt von den flachen Diluvialterrassen des Bystrybaches, des Weißen Dunajec und des Neumarkter Thalkessels, welche vorwiegend aus den Geröllen des Tatragranits bestehen. Oestlich von Szaflary befindet sich eine etwa 4 km breite Lücke im Klippenzug, durch welche der Weiße Dunajec in die Neumarkter Ebene eintritt. — Mit der mächtigen, vereinzelt gelegenen Cislowaskala beginnt dann der Czorsztyner Abschnitt, der sich über Nowa-Bela, Krempach, Falstyn, Nedecz und Czorsztyn bis zu der vorwiegend aus Hornsteinkalken bestehenden Klippenmasse der eigentlichen Pjeninyberge erstreckt. In dieser erreicht die Klippenzone die größte Höhe von + 982 m. Mehrfach wird dieser Abschnitt unterbrochen, zuerst gleich am Beginne vom Flußthale der Bialka, ferner zweimal vom Dunajec in malerisch reizvollen Durchbruchthälern; besonders schön ist die vielfach gekrümmte, tief in die steilen Felswände der Pjeninyberge eingeschnittene Thalschlucht zwischen Rothkloster und Szczawnica. Der westliche Theil dieses Abschnittes wird im Norden ebenso wie der vorhergehende vom Diluvium und Alluvium des Neumarkter Thalkessels und des Dunajecthals begrenzt, unter welchen vermuthlich tertiäre Schichten lagern. Weiter im Osten besteht die Nordgrenze aus einem schmalen Bande von schiefrigen Kalksandsteinen und Schiefern, deren geologisches Alter noch nicht genau bekannt ist, über denen dann weiter dickbankige Sandsteine lagern, die dem Tertiär angehören. Im Süden wird er begrenzt von wechsellagernden Schiefern und Sandsteinen des bergigen Vorlandes der Zipser Magura. — Im Osten der Linie Smrdzonka—Szczawnica beginnt der dritte, der Szczawnic-Jarembiner Abschnitt, der sich von dem vorhergehenden auszeichnet durch das Zurücktreten der Hornsteinkalke, durch das Auftreten der Trias, sowie durch wesentlich komplizirteren Bau der einzelnen Klippen. Bemerkenswerth ist auch noch das Auftreten von Eruptivgestein (Trachyt) in diesem Abschnitt. Die Orte Lesnic, Nagy-Lipnik, Biala-woda-ruska, Folypark, Littmanova, Kamionka und Jarembina geben seinen gegen Ostsüdost gerichteten Verlauf an.

Während diese Abschnitte zum Flußgebiete des oberen Dunajec gehören, liegt der Lublauer Abschnitt etwa zur Hälfte bereits im Popradgebiet, ebenso der Anfang des folgenden. Der Lublauer Abschnitt geht von Jarembina über Lublau, Hobgart, Hajtuvka bis Ujak und Polocsa, wo der Poprad die Klippenzone durchbricht. Von dem vorhergehenden wird der Lublauer Abschnitt durch eine klippenfreie Fläche getrennt, auf welcher der erstgenannte Ort steht. Die Zone der eigentlichen Klippen beginnt sich stark zu verschmälern, wogegen sich das beim Czorsztyner Abschnitt erwähnte Band von schiefrigen Kalksandsteinen, welches die nördliche Grenze der Klippenzone bildet, nunmehr verbreitert. Die Ablagerungen an der Südgrenze bleiben dieselben wie bisher; nur weicht ihre dunkle Farbe einer helleren grünlich-grauen, und die weiter südlich gelegenen höheren Partien führen mehr grobbankige Sandsteine. — Der Saroser Abschnitt, der beim Popperdurchbruche beginnt, hat scharfe Südostrichtung und gehört nur mit einem kleinen nordwestlichen Theile zum Weichselgebiet.

Vermuthlich bildeten diese Klippen zur Zeit der Oberen Kreide und des Unteren Tertiärs bereits eine kettenartige Inselgruppe, die vor und während

dieser Zeit schon theilweise durch Denudation, theilweise auch wohl durch Brüche isolirt waren.

b) Neumarkter Thalkessel.

Der Neumarkter Thalkessel erstreckt sich in einer Länge von etwa 50 km bei nicht ganz 10 km Breite zwischen dem Klippenzuge und der Hauptkette der Westbeskiden von Osten nach Westen. Durch die niedrige Wasserscheide zwischen dem Dunajec- und Arvagebiet, auf der hier stellenweise Moore liegen, wird er in zwei ungleiche Theile zerlegt, von denen der größere dem Weichselgebiete angehört, durchflossen vom Dunajec und seinen Quellbächen, dem Schwarzen und Weißen Dunajec, die sich bei Neumarkt vereinigen. Parallel mit ihnen strömen dem Dunajec die Bialka und eine Reihe kleinerer Bäche von der Hohen Tatra zu. Während der niedrigste Punkt der Wasserscheide auf + 655 m liegt, beträgt am niedrigsten Punkte des Ostendes beim Dorfe Maniowy die Höhenlage + 512 m. Der Thalkessel ist bedeckt mit Schottermassen quartären Alters, die in verwittertem Zustande einen schweren Lehmboden bilden. Längs der verschotterten Flußläufe liegen zu beiden Seiten deutlich ausgeprägte Diluvialterrassen. Offenbar haben die von der Tatra herabkommenden Bäche hier seit langer Zeit ihre granitischen Geröllmassen abgelagert, so daß dieser Thalkessel auf eine mäßige Schotterführung des Dunajec in seinem weiteren Verlauf hinwirkt. Unter den Ablagerungen diluvialen und alluvialen Alters vermuthet man Tertiärbildungen.

### 3. Beskiden und östliche Karpathen.

Das Beskiden- oder Karpathensandsteingebirge legt sich nordwärts vor die Zentralkarpathen und erstreckt sich beiderseits weiter längs der europäischen Hauptwasserscheide, gegen Norden begrenzt durch das Vorkarpathische Hügelland. Man pflegt das tief eingeschnittene Durchbruchthal des Dunajec als Scheide zwischen den West- und Ostbeskiden anzunehmen, letztere auch als Karpathisches Waldgebirge zu bezeichnen. Diese Benennung trifft nun zwar für den östlich vom Lupkowpasse gelegenen, besonders für den die Wasserscheide zwischen Donau und Dnjestr tragenden Theil der Karpathen vortrefflich zu, nicht aber für das ziemlich niedrige, wenig bewaldete Bergland zu beiden Seiten des nur + 502 m hohen Duklapasses. Wir nennen daher bloß den in vielen Beziehungen anders gestalteten, dem Sangebiete angehörigen Theil des Mittelgebirges im Südosten des Oslawathales vom Lupkowpasse ab Karpathisches Waldgebirge, dagegen den westwärts anschließenden Theil bis zum Dunajecthale Ostbeskiden. Im Weichselgebiete hat der Zug des Karpathischen Waldgebirges etwa 65 km Länge; die Ostbeskiden sind doppelt so lang, und die Länge der Westbeskiden beträgt bis zum Ochozdito annähernd 120 km. (Vergl. Bd. III S. 29/30).

a) Westbeskiden.

Die Westbeskiden erstrecken sich von der Mährischen Pforte, jener tiefen Einsenkung (+ 310 m) im Oderstromgebiete, bis zum Durchbruchthale des Dunajec, also ungefähr von 35° bis 38° 30′ ö. Br. Im Süden werden sie von den zum Donaugebiete gehörigen Wasserläufen Beczwa, Kisuka und Arva begrenzt, soweit

diese ost-westliche Richtung haben, schließlich vom Neumarkter Thalkessel, im Norden vom Vorkarpathischen Hügellande. Der westliche Theil dieses Gebirgszuges trägt die Wasserscheide zwischen den Gebieten der Oder und Donau, der mittlere zwischen Weichsel und Donau, während der östliche ganz im Stromgebiete der Weichsel liegt.

Der westliche Theil ist im Oderwerk (Bd. I S. 93/94, Bd. II S. 19/20, 27/28) näher beschrieben. Danach läuft mit dem die europäische Hauptwasserscheide tragenden Kamme ein vorderer, höherer, aber durch die Thäler der Ostrawitza, Mohelnitza, Morawka und Olsa unterbrochener Gebirgswall parallel; sein östliches Endglied trifft am Karolowkaberg (+ 930 m) auf einen vom Ochozditostocke (+ 894 m) ausgehenden Querrücken, dessen nördliche Fortsetzung die Wasserscheide zwischen dem Quellgebiete der Kleinen Weichsel und dem Solagebiete bildet. Daß die Wasserscheide zwischen den Gebieten der Kleinen Weichsel und Olsa (Oderstromgebiet) vom Karolowkaberge auf dem Endgliede jenes vorderen Gebirgswalles weiter bis zum Wjelki-Stozek (+ 990 m) und sodann auf einem nordwärts abzweigenden Querrücken über den Gr. Czantory (+ 995 m) läuft, ist im Bd. III S. 4 erwähnt. Sein oben erwähnter Parallelrücken, breiter und massiger gestaltet, gipfelt in den Kuppen der Barania (+ 1214 m) und des Skrzyczneberges (+ 1250 m); vom Saybuscher Kesselthale ab begrenzt ihn gegen Osten nicht mehr das Solathal, sondern das mit diesem durch eine flache Bodenschwelle verbundene Bialathal. Die vom Ochozdito südlich weiter führende Fortsetzung des Rückens wird am Zwardonpasse (+ 673 m) von der Eisenbahnlinie Saybusch—Csacza überschritten und trägt die europäische Hauptwasserscheide nach dem Raczaberge (+ 1236 m).

Der hier beginnende Gebirgszug erstreckt sich in einer Längsausdehnung von etwa 120 km zunächst gegen Ostnordost, weiterhin gegen Osten und zuletzt gegen Ostsüdost, beschreibt also eine flache Bogenlinie um die Zentralkarpathen und den Neumarkter Thalkessel. Aus der Beschreibung des Zuges der Hauptwasserscheide geht hervor, daß der bedeutendste Bergstock im westlichen Theile die Babiagura ist, deren höchste Kuppe bis + 1725 m ansteigt. Im östlichen, von der die Zentralkarpathen überschreitenden Wasserscheide verlassenen Theile erreichen die höchsten Gipfel in der Gorczberggruppe + 1200/1300 m Meereshöhe (Njedzwjedz + 1311 m), während das Dunajecthal am Kreuzungspunkte mit der idealen Kammlinie bei Klodne auf + 410 m eingeschnitten ist. Da ihre tiefsten Einsattelungen nicht unter + 700/800 m hinab gehen, mag die durchschnittliche Kammhöhe nahezu + 1000 m betragen. Aus dem Längenschnitte auf Bl. 1 ist dieselbe zwischen Ochozdito und Bukovina auf + 970 m ermittelt worden.

Wenn man die + 500 m-Linie als angenäherte Grenze des vielfach nicht scharf vom Vorkarpathischen Hügellande unterschiedenen Gebirgslandes ansieht, so beträgt dessen größte Breite im westlichen Theile 45 km, die durchschnittliche Breite 33 km, die geringste Breite im östlichen Theile 22 km. Diese Fläche ist mit einem wirren Durcheinander von zahlreichen Querrücken und Seitenästen bedeckt, die ihre Richtung mannigfach ändern und selten auf größere Länge deutliche Kammform behalten. Sowohl die mehr oder weniger parallel mit dem Hauptkamme verlaufenden Längenthäler, als auch die quer dazu gerichteten

Thäler sind meist kurz, weshalb die Flüsse oft mit schroffem Richtungswechsel von einem ins andere übergehen. Eine erhebliche Ausdehnung besitzen innerhalb des westbeskidischen Gebirgslandes bloß die von der Kleinen Weichsel und Sola durchflossenen Querthäler. Wie bei diesen Flüssen, finden sich auch bei der Skawa, der Raba, dem Dunajec und ihren Seitengewässern mehrfach kesselartige Thalerweiterungen, in denen die Schotterhalden der Nebenbäche ein schwach geneigtes Vorland zwischen den Berglehnen und dem jetzigen Hochwasserbett bilden. Gewöhnlich haben jedoch die Thäler eine schmale Sohle und werden beiderseits von hohen, meist nicht sehr steilen Wänden eingefaßt. Die Kuppen der Berge sind sanft gerundet und großentheils nicht bewaldet, obwohl die Verwitterungserzeugnisse des Flysches der Tertiär- und Kreideformation, aus schiefrigem Gestein, Mergeln und vorwiegend Sandsteinen bestehend, einen vortrefflichen Waldboden bilden. Die Entwaldung ruft gerade in diesem Gebirge große Mißstände dadurch hervor, daß dem Wasser die Möglichkeit gegeben wird, stark denudirend zu wirken. Aus ganz junger Zeit stammende, mehrere Meter tief eingeschnittene Wasserrisse sieht man nicht selten. Sie verwüsten nicht allein den Berghang, von dem sie herabkommen, durch das Fortführen fruchtbaren Bodens und indem sie das zerschnittene Gelände schwerer zugänglich machen, sondern sie bedecken auch mit ihrem Schutte die fruchtbaren Thalgründe am Fuße der Berge und führen den Wasserläufen große Mengen des lästigen Schotters und Sandes zu.

Die Ablagerungen der Kreideformation, welche im Gebiete der Kleinen Weichsel vorherrschen, werden von einem eruptiven Gestein, dem Teschenit, durchbrochen, der besonders in der Umgegend von Bielitz mehrfach an die Oberfläche tritt. Der kretazeische Flysch dehnt sich im Norden des Saybuscher Kesselthales noch durch das Solagebiet hindurch bis zur Skawa aus. Der weitaus größere übrige Theil des westbeskidischen Gebirgslandes wird vom Flysch der Tertiärformation eingenommen. Die Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens und der Gesteine ist sehr verschieden. Im kretazeischen Flysch ist vielfach der Boden durch die Verwitterung der schiefrigen Schichten schwer durchlässig, wo aber (wie z. B. an steileren Gehängen und Wasserrinnen) diese deckende Bodenschicht nicht vorhanden ist, vermögen die Sandsteine große Mengen des Wassers aufzunehmen, die dann auf den undurchlässigen schiefrigen Schichten weitersickern, bis sie Gelegenheit haben, als Quellen zu Tage zu treten oder auf Spalten in die Tiefe zu sinken. Wo dagegen diese schiefrigen Schichten zurücktreten, wird die Verwitterungsrinde sandiger und weniger fruchtbar.

### b) Ostbeskiden.

Wie auf S. 120 bemerkt, bezeichnen wir als Ostbeskiden den Gebirgszug, der im Westen beim Thale des Dunajec beginnt, sich hier an die Klippenzone anlehnt und mit östlicher Richtung unter geringer Abweichung nach Süden bis zum Lupkowpasse erstreckt. Die Entwässerung nach der Weichsel hin geschieht durch die linksseitigen Zuflüsse des Dunajec (mit der Biala), durch die Wisloka (mit Ropa und Jasiolka) und durch den Wislok. Den mittleren Theil der Ostbeskiden von der Biala bis zum Duklapasse bildet im Wesentlichen das Saros-Gorlicer Gebirge, das bei Grybuw-Gorlice beginnt und in südöstlicher bis süd-

südöstlicher Richtung nach dem ungarischen Komitat Saros hineinzieht. An dem Aufbau dieses Berglandes sind zunächst Kalksteine betheiligt; auf diese folgen rothe und grüne Thone, in welche dünnbankige Sandsteine eingelagert sind; alle diese Gesteine sind unterkretazeischen Alters. Ueber ihnen lagern dann massige, grobbankige Sandsteine, die weitaus den größeren Theil der Oberfläche bedecken; ihr Alter ist oberkretazeisch und tertiär. Freilich leidet die Altersbestimmung aller dieser Gesteine an Unsicherheit, da sie durch die Armuth an Fossilien sehr erschwert wird. Die Kalke pflegen meistens in Folge ihrer Zerklüftung das Wasser leicht aufzunehmen und weiterzuführen; undurchlässig sind die Thone; die Sandsteine dagegen vermögen Feuchtigkeit aufzusaugen. Auch die tiefgehende Verwitterungskruste ist gewöhnlich sehr wasseraufnahmefähig, da sie vorwiegend aus Sandstein hervorgegangen ist; dies wird nur dort beeinträchtigt, wo die Thone auftreten. An der Nordgrenze des Saros-Gorlicer Gebirges zieht sich ein Streifen entlang, der in geologischer Beziehung den Uebergang des Berglandes zum Hügellande darstellt. Hier treten nämlich auch in den tertiären Sandsteinen rothe, grünliche und bläuliche Thone auf, ferner (wenn auch nicht in großer Menge) Menilitschiefer, der im Hügellande ebenfalls häufiger vorkommt, ein „bituminöser, leicht spaltbarer, durch die Verwitterung von selbst sich blätternder Schiefer von hell chokoladebrauner bis dunkelbrauner, selten schwärzlicher oder bläulicher Färbung mit fast nie fehlenden gelben Beschlägen".

Die südöstlich bis südsüdöstlich gerichteten, durchweg ziemlich niedrigen Bergketten dieser Gebirgsgruppe werden schräg geschnitten von der Hauptwasserscheide, welche auf ihren Verbindungsrücken von einer zur anderen übergeht. Während im westlichen Theile der Ostbeskiden das den benachbarten Westbeskiden ähnelnde Gebirge in dem vom Dunajec- und Popradthale begrenzten Abschnitte über + 1200 m ansteigt (Radzjejowagipfel + 1265 m) und jenseits des bei Piwniczna auf + 369 m eingeschnittenen Popradthales die Jaworzyna noch + 1116 m erreicht, ist vom Dujawapasse (+ 559 m) bis zum Duklapasse (+ 502 m) keine der flachen Kuppen höher als + 740 m (Jaworyska), vom Dukla- bis zum Lupkowpasse (+ 584 m) keine höher als + 863 m (Kamjen). Nach dem Längenschnitt auf Bl. 1 beträgt die durchschnittliche Kammhöhe im mittleren Theile der Ostbeskiden nur + 600 m und im östlichen + 700 m. Aehnlich verhält sich die Höhenlage des nordwärts ausgebreiteten Berglandes, das in noch größerem Maße als die Westbeskiden entwaldet ist. Die Grenzlinie des Hügellandes nähert sich namentlich an der niedrigen Einsattelung des Duklapasses der Hauptwasserscheide so weit, daß die Breite des Gebirgslandes nur 15 km beträgt, dagegen im westlichen Theile bis zu 30 km und im östlichen Theile nach dem Lupkowpasse hin 23 km.

### c) Karpathisches Waldgebirge.

Südöstlich von dem Lupkowpasse verbreitert sich das Gebirge bis zu 60 km. Von dem hier beginnenden Karpathischen Waldgebirge fällt indessen nur noch das Nordwestende in unser Gebiet hinein. Es besteht aus einer Schaar paralleler, von Nordwest nach Südost verlaufenden Bergzügen, zwischen denen die vom San und seinen Seitengewässern streckenweise benutzten Längenthäler

liegen, verbunden durch kurze Querthäler, welche die Parallelketten durchbrechen. Am klarsten ausgebildet ist die Satteldachform der oft auf große Länge geradlinig streichenden Bergrücken an der rechten Seite des oberen San nach dem Dnjestrgebiete hin. An seiner linken Seite liegen massigere und höhere Gebirgsketten, deren breiteste und höchste die Wasserscheide zwischen Donau und Weichsel trägt. Ihr Hauptkamm erreicht auf dem Kaliczgipfel + 1325 m und auf dem Rawkaberge + 1300 m Meereshöhe. Weiter gegen Nordosten nehmen die Bergzüge allmählich an Höhe ab. Die mittlere Kammhöhe der Hauptwasserscheide beträgt nach Bl. 1 etwa + 950 m. Das vorherrschende Gestein ist auch hier kretazeischer und namentlich tertiärer Sandstein.

### 4. Vorkarpathisches Hügelland.

Als Vorkarpathen bezeichnet man das Hügelland, das den Beskiden und östlichen Karpathen im Norden vorgelagert ist. Im Westen beginnt es als schmales Band an der Illownitza, tritt bei Jawiszowice an das rechte Ufer der Kleinen Weichsel und folgt nunmehr dem Weichselthale bis nach Krakau, gegen Süden begrenzt durch eine an Bielitz, Wadowice und Myslenice vorbei ziehende Linie. Weiter östlich verläuft die Grenze zwischen Hügel- und Gebirgsland über Rodzjele, Lososina, Grybuw, Gorlice, Zmigrud, Dukla und Rymanuw nach Lisko, folgt von hier dem rechten Ufer des San, springt aber bald gegen Osten zurück nach dem mittleren Wiar und schlägt über Chyruw südliche Richtung ein in das Dnjestrgebiet. In diesem letzten Theile, den der mittlere San mit kniefömigem Laufe umfließt, schwenken die nordwestlich streichenden Parallelketten des Berglandes allmählich in nordnordwestliche bis nördliche Richtung um; dabei verflachen und verbreitern sie sich zu starkwelligem Hügelland, das vom Wiar entwässert wird. Den vom Karpathischen Waldgebirge ausgehenden Hügelzügen entsprechen andere am linken Ufer des San, dessen Mittellauf daher einen stetigen Wechsel zwischen engen Durchbruch- und kleinen Kesselthälern zeigt. Jene Hügelzüge am linken Sanufer sind die Seitenäste eines 60 km langen, zwischen San und Wislok vorspringenden Querrückens, der mit seinen Ausläufern das ganze, von der Linie Rzeszuw—Jaroslau—Przemysl im Norden und Osten umschriebene Gelände erfüllt. Er zweigt ab von einem 80 km langen, als Fortsetzung des Waldgebirges über Brzozuw in nordwestlicher Richtung bis nach Dembica (an der Wisloka) streichenden Hügelzuge, den der San unterhalb Sanok, der Wislok unterhalb Frysztak durchbrochen hat. Zwischen ihm und dem Gebirgslande liegen die parallel gerichteten, lang gestreckten und theilweise sehr breiten Längenthäler, die als „Sanoker Tiefebene" bezeichnet werden, durchflossen auf kurzer Strecke vom San bei Sanok, auf langer Strecke vom Wislok bei Krosno und zuletzt von der Jasiolka, die sich bei Jaslo mit der Wisloka vereinigt. Im Westen dieses Flusses, dessen nordwärts gerichtetes Querthal einen scharfen Abschnitt im Hügellande bildet, hat das Gelände meist schwachwellige Oberfläche, ist aber mannigfach zerschnitten durch tief eingenagte Thäler der vom Gebirge kommenden Flüsse und ihrer Seitengewässer. Gegen das Flachland setzt es sich mit einem mindestens 60 m hohen Steilrande ab, der von Krakau

in west-östlicher Richtung über Bochnia, Tarnuw, Dembica und Rzeszuw nach Jaroslau zieht, von wo er dem linken Ufer des San bis Przemysl folgt, auf der ganzen Länge begleitet von der Eisenbahnlinie Krakau—Przemysl. Die Breite des Hügellandes beträgt längs der Westbeskiden durchschnittlich 19, indessen oberhalb der Skawinkamündung nur 10 und bei Krakau bis zu 22 km. Längs der Ostbeskiden beginnt sie bei Tarnuw mit 30 und vergrößert sich bis Lancut auf 65 km. Vor dem Karpathischen Waldgebirge ist das Hügelland bis Jaroslau 40 km breit. Seine Höhenlage überschreitet nur auf kleinen Flächen die + 500 m-Linie und geht bloß an den Gehängen gegen das Flachland oder gegen die Flußthäler unter + 250 m hinab.

Den Kern des Vorkarpathischen Hügellandes bildet der Flysch, vorwiegend aus Sandsteinen und Schiefern von kretazeischem und alttertiärem Alter bestehend, ähnlich wie im Gebirgslande; auch hier überwiegen die tertiären Bildungen. Das Streichen der Schichten geht meistens von Südost gegen Nordwest. Am Nordrande treten, oberflächlich nur geringen Raum einnehmend, jungtertiäre Ablagerungen auf mit den großen Steinsalzlagern, die bei Wjeliczka und Bochnia durch die berühmten, seit Jahrhunderten betriebenen Bergwerke aufgeschlossen sind und den größten Theil der österreichischen Monarchie mit diesem wichtigen Nahrungsmittel versorgen. Auf einem mehrere Kilometer breiten, östlich von der Wisloka sich auf 18 km verbreiternden Streifen längs des Nordrandes verschwinden die kretazeischen und tertiären Gesteine unter einer Decke quartärer Ablagerungen. Diese Gegend fällt bereits in das nordische Glazialgebiet, und es tritt hier zuerst der Geschiebelehm auf, welcher in der zweiten und dritten Zone des Weichselstromgebietes zu großer Bedeutung gelangt. Mehr aber noch wird die Quartärdecke gebildet durch jene eigenthümliche lehmähnliche Bildung, über deren Entstehung trotz vieler geistreicher Hypothesen noch immer Unsicherheit herrscht, den Löß. Er charakterisirt sich durch die Steilwandigkeit seiner Schluchten, durch die Führung von Kalkkonkretionen (Lößmännchen) und von Resten von Landschnecken. Meistens vermag er das Wasser leichter aufzunehmen als der Lehm.

### 5. Galizisches Flachland.

Nachdem die Weichsel das zwischen dem Krakauer Hügelland und den Vorkarpathen gelegene Thal verlassen hat, tritt sie in jenes Flachland, das sich nach Osten bis über den San hinaus erstreckt. Sein westlicher Theil, die galizische Weichselebene, hat in ihren Umrissen ungefähr die Gestalt eines rechtwinkligen Dreiecks, dessen Hypotenuse durch die Grenze gegen das Vorkarpathische Hügelland und dessen längere Kathete durch die Grenze gegen den Südpolnischen Landrücken gebildet wird; die kürzere Kathete bildet das Santhal. Jenseits dieses Thales setzt sich aber das Flachland noch fort bis zu den höheren Erhebungen des Lemberg—Lubliner Hügellandes, dessen westliches Gehänge freilich theilweise ohne scharfe Begrenzung in die Ebene übergeht.

#### a) Galizische Weichselebene.

Die größte Länge der dreieckförmigen galizischen Weichselebene beträgt etwa 190 km, die Höhe des Dreiecks (Sanmündung—Rzeszuw) ungefähr 76 km.

Während die oberhalb Krakau in die Weichsel mündenden Gebirgsflüsse Sola und Skawa fast in ganzer Länge durch Gebirgs- und Hügelland laufen, nehmen bei den übrigen Gebirgsflüssen die Flachlandstrecken um so mehr an Länge und Bedeutung zu, je weiter nach Osten ihre Quellen und Mündungen liegen. Bis zur Raba ist die Flächenausdehnung der Ebene noch so gering, daß kein größerer Wasserlauf darin selbständige Entwicklung findet. Zwischen Raba und Dunajec breitet sich namentlich das Gebiet der vom Hügellande kommenden Uszwica aus. Das Flachland zwischen Dunajec und Wisloka wird besonders vom Neuen Bren entwässert, der breite östliche Theil von mehreren Seitengewässern der Weichsel und des San, unter denen die kurz oberhalb der Sanmündung in den Hauptstrom fließenden Wasserläufe Trzesniowka und Leng am wichtigsten sind. Leng, Trzesniowka und Bren nebst den kleineren Gewässern gehören ausschließlich dem Flachlande an, in dessen südlichem Theil hier flache Bodenschwellen liegen, welche den nordwärts gerichteten Abfluß scheiden von den kleinen Nebenbächen der in west-östlicher Richtung, parallel mit dem Rande des Hügellandes, fließenden Wasserläufe. Von diesen ist zunächst der Wislok zu nennen, dessen Unterlauf eine breite, auf über 40 km Länge gegen Osten ausgestreckte Thalsenke durchzieht. Ihre etwas schmalere Fortsetzung gegen Westen wird von der Czarna nach dem Wislok und von der aus dem Hügellande kommenden Wjelopolka nach der Wisloka durchflossen. Eine ähnliche Thalrinne, welche das nördliche Flachland vom Hügellande abschnürt, ist die des bei Dembica in die Wisloka mündenden Grabinybaches, der bei Tarnuw entspringt.

Durch dieses Gewässernetz wird die galizische Weichselebene in eine Reihe von Abschnitten gegliedert, die unter einander keine wesentlichen Unterschiede zeigen. Abgesehen von einigen über + 250 m hohen Erhebungen auf den bezeichneten Bodenschwellen, schwankt die Höhenlage in der ausgedehnten, vorwiegend gegen Norden abgedachten Fläche nur in engen Grenzen, da ihre tiefsten Punkte an der Sanmündung auf + 140/150 m liegen. Im südlichen flachwelligen Theile des Flachlandes herrscht ein Gewirre von niedrigen Anhöhen und muldenförmigen Einsenkungen, und an den Rändern der Flußthäler ziehen stellenweise deutlich ausgeprägte Diluvialrücken entlang, welche das jetzige natürliche Ueberschwemmungsgebiet von den Binnenniederungen trennen. Derartige am Weichselthale liegende Rücken bilden die Ursache dafür, daß der Neue Bren und die Trzesniowka auf viele Kilometer langen Strecken parallel mit dem Hauptstrome laufen. Im Verein mit der schwachen Bodenneigung des ebenen Geländes wirken diese, die Vorfluth erschwerenden Wälle darauf hin, daß umfangreiche Flächen vertorft oder versumpft sind und nur durch Entwässerungsanlagen genügend nutzbar gemacht werden können.

In geologischer Beziehung besteht die galizische Weichselebene mit Ausnahme des Alluviums hauptsächlich aus diluvialem Sand und Grand, der auf undurchlässigem Letten und Sand der Tertiärformation auflagert, in den breiten Thälern der Weichsel und der Gebirgsflüsse aber mit fruchtbarem Niederungsboden überdeckt ist. Der auf dem Hügellande bereits zur Bedeutung gelangte Löß nimmt auch im südlichen Theile des Flachlandes einen bedeutenden Raum ein, insbesondere auf den höher gelegenen Flächen im Osten des Dunajec.

Weiter nach Norden folgen ausgedehnte Gebiete diluvialen Sandes. Neben dem Diluvium erreicht jedoch auch das Alluvium hier große Ausdehnung, da die Gebirgsflüsse, bevor ihr Ueberschwemmungsgebiet durch Deiche begrenzt war, ihre Sedimente bei Hochwasser über weite Gegenden vertheilen konnten, und wegen der umfangreichen Torfbildungen in den von Flachlandgewässern durchzogenen Niederungen.

### b) Flachland im Osten des San.

Das Flachland im Osten des San erstreckt sich von dem die Wasserscheide gegen das Buggebiet tragenden schmalen Rücken des Lemberg—Lubliner Hügellandes, dessen Höhenlage + 300/400 m beträgt, auf 50 km Breite nach dem nordwestlich gerichteten Thale des unteren San. Da dieses Thal von + 140/150 m an der Mündung bis zum Austritt des Flusses aus dem Hügelland auf 128 km Luftlinienlänge um etwa 50 m ansteigt, ist die durchschnittliche Bodenneigung gering, ebenso das Gefälle der in westlicher bis westsüdwestlicher Richtung zum San fließenden Wasserläufe, von denen der Tanew, die Lubaczowka und der Szklo zu nennen sind. Die noch oberhalb des Szklo mündende Wisznia kommt mit nordwestlichem Laufe vom niedrigen Nordostrande der Podolischen Platte, deren tiefe Einsattelung zwischen dem Karpathischen Waldgebirge und Lemberger Hügelland eine Ableitung des oberen Dnjestr nach dem San leicht ermöglichen würde.

Von einem schmalen Streifen mit vorquartärem Gestein längs der nordöstlichen Wasserscheide abgesehen, ist das Gelände mit diluvialen, durch große Alluvialflächen unterbrochenen Ablagerungen bedeckt. Im Südosten innerhalb des Wiszniagebietes herrscht Löß vor, der sich weiter nordwärts auf einige vom Scheitel des Rückens westnordwestlich vorgestreckte niedrige Bodenschwellen beschränkt. Der größte Theil des Gebietsabschnittes besteht aus diluvialem und alluvialem Sand. Namentlich liegt längs des Tanew eine breite, gegen Nordosten und Norden von dem hier scharf ausgeprägten Rande des Lubliner Hügellandes begrenzte, sehr ausgedehnte, reich bewaldete Sandebene. An den niedrigen Stellen ist die Oberfläche des Sandes vielfach mit Torfmoor überlagert oder von bruchiger Beschaffenheit, da es an Vorfluth gebricht.

## III. Mittlere Zone. (Südpolnischer Landrücken und nördliches Vorland.)

### 1. Polnische Platte und Vorstufen.

### a) Polnische Platte.

(Betr. Bodengestalt vergl. Bd. III S. 13, 89, 102, betr. Bodenbeschaffenheit S. 20, 99, 112.)

Die Polnische Platte nimmt als Fortsetzung der Schlesischen Platte die Südwestecke von Russisch-Polen ein. Sie gehört nur zum Theil zum Gebiete der Weichsel; ein großer Abschnitt entwässert nach der Warthe. Während aber von

der Polnischen Platte immerhin eine beträchtliche Fläche in unserem Stromgebiete liegt, hat von der anschließenden Schlesischen Platte nur ein kleines Stück nach der Kleinen Weichsel und Przemsza Vorfluth. Auf ähnlicher geologischer Unterlage besitzt die preußische Gebietsfläche eine andere Decklage als die russische. Statt des Sandes überwiegt auf dem in Frage stehenden Abschnitt der Schlesischen Platte Diluviallehm, der wegen seiner Undurchlässigkeit bei dem meist geringen Gefälle einen kalten, nassen Oberboden bildet. Die durchschnittliche Höhenlage beträgt + 240/270 m, der tiefste Punkt im Weichselthale an der Przemszamündung + 228 m, der höchste bei Nikolai + 357 m.

Im Süden stößt die Polnische Platte an das Krakauer Hügelland, von dem sie getrennt wird durch ein breites, tief eingeschnittenes Thal, in welchem die Bäche Chechlo und Rudawa fließen und die Eisenbahnlinie Oderberg—Krakau entlang geführt ist. Von Krakau abwärts bildet im Süden das Weichselthal die Grenze, gegen das die Platte sanfter abfällt. Die bei Nowogrud-Korczyn mündende Nida scheidet das östliche Vorland der Polnischen Platte vom südwestlichen Vorlande des Sandomjerzgebirgs. Die Grenze folgt diesem Flusse aufwärts bis Pinczuw, von wo sie durch das Thal der Mjerzawa gebildet wird. Im weiteren Verlaufe bezeichnet ein deutlich abgesetzter Rand, der etwa in der Linie Szczekociny—Leluw—Januw nach der Warthe streicht, die Nordostgrenze.

Die Entwässerung dieses Gebietes zur Weichsel wird im Südosten durch die Przemsza bewirkt, die aus dem Zusammenflusse der Weißen mit der Schwarzen Przemsza (nach Aufnahme der Brinnitza) gebildet wird. Im Süden fängt zunächst die bereits genannte Rudawa einige vom höchsten Theile der Platte kommende Bäche auf; andere münden unterhalb Krakau in die Weichsel, namentlich der durch sein malerisch schönes Thal bekannte Prandnikbach (Bialucha). Der östliche Theil führt sein Wasser ab durch die in verhältnißmäßig schmalen und tiefen, mit Wiesen und Moorgründen erfüllten Thäler der nach Ostsüdost fließenden Szreniawa und Nidzica, sowie ferner durch die als Nordostgrenze angenommenen Flüsse Nida und Mjerzawa. Der nördliche Theil der Polnischen Platte wird durch die Quellbäche der Pilica entwässert, deren weiteren Verlauf wir später besprechen.

In geologischer Beziehung ist die Polnische Platte einer der abwechslungsreichsten Abschnitte des Weichselgebietes. Der westliche Theil gehört zum Oberschlesischen Steinkohlenbecken, das von Ablagerungen devonischen Alters unterlagert wird; auch diese Formation tritt an einigen Punkten zu Tage. Einen größeren Raum nehmen an der Oberfläche die einzelnen Glieder der Trias ein, die das Karbon überlagern und auch über die Ränder desselben hinausgreifen. Weiter nach Osten und Nordosten folgen jurassische Schichten, von denen insbesondere der Weiße Jura eine große Bedeutung erhält. Ihm gehört jener Steilrand an, der die Nordostgrenze der Platte bildet und der sich weit bis ins Warthegebiet hinein erstreckt. Wild zerklüftete, steile Dolomitfelsen verleihen der Gegend hier ein eigenartiges Gepräge. Etwas weiter südlich legen sich kretazeische Gesteine auf die des Jura, und auch Tertiär hat sich an einigen Punkten erhalten. Das Ganze aber ist wie mit einem dünnen Schleier von quartären Sanden und Lehm bedeckt; nur widerstandsfähige, härtere Gesteine (wie z. B. der

oberjurassische Dolomit) durchragen denselben. Auch sonst an den Gehängen der Berge, in Wasserrissen u. s. w. ist dieser Schleier so vielfach zerrissen, daß er den Kern des Höhenlandes nicht zu verbergen vermag.

In diesen Sedimenten der mesozoischen Schichtengruppe wechseln die einzelnen Gesteine in äußerst manigfaltiger Weise ab. In der Trias herrschen Sandsteine, Mergel und Kalke vor. Im Jura erreichen neben diesen meist durchlässigen Gesteinen undurchlässige blaue Schieferthone große Bedeutung, daneben auch Eisensteine und lose, vielfach wasserführende Sande. Seine Kalke, häufig oolithisch, pflegen fester und weniger zerklüftet zu sein als diejenigen der älteren Formationen. Seine Dolomite, welche am meisten von allen diesen Gesteinen den landschaftlichen Charakter der Gegend beeinflussen, üben auch auf die Wasserführung der Gegend einen besonderen Einfluß aus, da in ihren Klüften das Wasser schnell versinkt und anderen Ortes Anlaß zu starken Quellenbildungen giebt. In der Kreideformation bilden Mergelarten das vorherrschende Gestein. Die diluviale Bedeckung des Gebietes besteht meist aus Löß oder Lehm, der, vielfach zähe und schwer, einen guten Ackerboden liefert, sofern nicht bei mangelhaftem oberflächlichen Wasserabzug ihn der undurchlässige jurassische Thonboden ungünstig beeinflußt. Im Westen zieht sich am linken Ufer der Przemsza ein breiter Streifen diluvialen Sandes durch das Gebiet hindurch, der im Osten bis an die Pilicaquelle heran reicht. Er steht nach Nordwesten zu in Verbindung mit jenem Sandgebiet, das sich in Schlesien an der Malapane herab zieht.

Während das Weichselthal zwischen Rudawa- und Nidamündung von + 203 m auf + 171 m fällt, liegt der Südrand der Polnischen Platte auf + 250/280 m, ihre Löß-Vorstufe unterhalb Krakau auf + 220/230 m. Im Nordwesten dieser Stadt erhebt sich dagegen das Gelände vom Rudawathale aus schnell auf + 400/450 m mit einzelnen Anhöhen über + 490 m. Die + 400 m-Linie wird auf einer großen Fläche zwischen Skala und Pilica überschritten, wogegen im ostwärts vorgeschobenen Theile der Platte die Durchschnittshöhe etwa + 300/350 m beträgt. Das Gelände ist, entsprechend dem vielfachen Wechsel des Untergrundes, sehr verschiedenartig gestaltet. Flachwellige Gegenden herrschen vor, während die tief eingeschnittenen Thäler an die beträchtliche Höhenlage der Platte erinnern und durch ihre Felsengebilde einzelnen Gegenden das Ansehen von Gebirgslandschaften verleihen. Noch auffälliger sind die Jurakalk- und Dolomitfelsen, die in seltsamen Gestalten auf der Hochebene senkrecht aus der Bodenfläche hervor ragen.

### b) Krakauer Hügelland.

(Betr. Bodengestalt vergl. Bd. III S. 88, betr. Bodenbeschaffenheit vergl. S. 99.)

Das Krakauer Hügelland umfaßt einen kleinen Gebietsabschnitt westlich von Krakau, begrenzt durch die Thäler der Weichsel, der unteren Przemsza, des oberen Chechlobaches und der Rudawa. Seine Hügelkuppen steigen vielfach über + 350 m, ausnahmsweise über + 400 m an. Seine Entwässerung erfolgt durch die linksseitigen Nebenbäche der Weichselstrecke Przemszamündung—Krakau. Das als Vorstufe der Polnischen Platte anzusehende kleine Hügelland steht auch in

geologischer Beziehung mit ihr in engem Zusammenhang. Die dort entwickelten Glieder der Trias und des Jura treten hier gleichfalls auf. Bemerkenswerth ist aber das Vorkommen von krystallinischem Gestein, Porphyr und Melaphyr. Bei der Oberflächenbedeckung herrscht im Osten Lehm und Löß vor, im Westen der Sand, anschließend an das Sandgebiet der Polnischen Platte.

### c) Hochfläche von Petrikau.

(Betr. Bodengestalt vergl. Bd. III S. 103, 161, betr. Bodenbeschaffenheit vergl. S. 112, 169.)

Die nördliche Vorstufe der Polnischen Platte, schon halb dem Flachlande angehörig und allmählich in dieses übergehend, ist die von der Wasserscheide zwischen Pilica- und Warthegebiet der Länge nach überschrittene Hochfläche von Petrikau, die zwischen Tomaszuw und Lenczyca in das Flachland von Skjernewice ausläuft. Von der Platte wird sie durch die am Fuße ihres Steilrandes von Konjecpol (an der Pilica) nach Plawno (an der Warthe) ziehende sandig-sumpfige Bodensenke getrennt. Nördlich von dieser erhebt sich der südliche Theil der Hochfläche auf + 250/350 m.

Eine zweite sandige Bodensenke, von der Wien—Warschauer Eisenbahn benutzt, scheidet den bei Petrikau + 294 m hohen mittleren Theil ab, eine dritte Bodensenke, die mittels der Wolborka nach der Pilica entwässert, den nördlichen Abschnitt, der unweit Lodz + 262 m erreicht im Quellgebiete der zur Unteren Weichsel fließenden Bzura. Nur im Süden finden sich einige Inseln jurassischen und kretazeischen Gesteins. Die höheren Flächen sind vorwiegend mit diluvialem Lehm bedeckt, die Bodensenken mit Diluvialsand und stellenweise mit Torfmoor.

## 2. Sandomjerzgebirge und Vorstufen.

(Betr. Bodengestalt vergl. Bd. III S. 90, 103, betr. Bodenbeschaffenheit vergl. S. 100, 112.)

Nordöstlich von der Polnischen Platte steigt aus dem Thalzuge, der als Grenze angegeben ist, das Gelände wiederum an und geht weiter nach Norden zu in das Sandomjerzgebirge über. Im Südosten wird sein Vorland vom Weichselthale begrenzt; der Stromlauf selbst berührt aber den Fuß des Vorlandes nur an drei Stellen (bei Polanjec, Sandomjerz und Zawichost); überall sonst ist er durch die etliche Kilometer breite Thalebene von ihm getrennt. Nach Norden zu wird das Gebirge in seinem östlichen Theile durch die Kamjenna scharf begrenzt, wogegen seine nördliche Vorstufe, das starkwellige Gelände zwischen Szydlowice und Konsk ohne deutliche Abgrenzung in das Flachland von Radom vorspringt. Sein westliches Vorland reicht bis zur Pilica, deren Mittellauf die Grenze gegen die Petrikauer Hochfläche bildet. Die zu beiden Seiten der Gouvernementshauptstadt Kjelce ausgebreitete Hauptmasse des Gebirges besteht aus einer Reihe paralleler, von Südost gegen Nordwest streichender Bergzüge, die sich zum Theil bis Przedborz an der Pilica verfolgen lassen. Die höchste Parallelkette, die Lysagura, nahe am Nordostrande gelegen, erreicht bei St. Katharina + 619 m Meereshöhe, wogegen die übrigen Bergkämme meist unter + 400 m bleiben; die mittlere Höhenlage des die Parallelketten umgebenden

Geländes kann auf + 250/300 m angenommen werden. Im Westen, Süden und Südosten wird das Land ebener und erhält mehr den Charakter einer Platte, die am Rande des Weichselthales noch + 200/260 m Höhe besitzt und steil dorthin abfällt. Die linksseitigen Weichselnebenflüsse (Wschodnia mit Czarnawoda, Koprzywianka, Opatowka) fließen durch tief in die Hochfläche eingeschnittene Schluchten. Im Norden erfolgt die Entwässerung durch die Kamjenna, Radomka und Pilica, im Westen durch die Pilica; der wichtigste Flußlauf des Sandomjerzgebirges ist aber die südwärts zur Oberen Weichsel laufende Nida.

An dem Aufbau des Sandomjerzgebirges sind mit Ausnahme des Karbons alle in Mitteleuropa bekannten Formationen betheiligt. In Folge der Bedeckung durch Quartärbildungen sind jedoch nur vereinzelte Fundpunkte als Zeugen dieser Formationen vorhanden und nicht etwa die ganze Schichtenfolge vom Silur bis zum jüngsten Tertiär. In der Mitte des Gebirges, dessen geschichtete Gesteine meist von Südost zu Nordwest streichen mit geringem Einfallen nach Nordost, sind paläozoische Schichten bloßgelegt, meist silurischen und devonischen Alters. Sie bestehen vorwiegend aus Quarzit, Schiefer, Kalk und Dolomit. An diese zentrale Zone, welche sich ebenfalls in Südost-Nordwest-Richtung durch das Gebirge zieht, legen sich im Nordosten die Gebilde der Trias und darauf folgend die des Jura, der hier aber hauptsächlich jenseits des Kamjennathales aufgeschlossen ist. Bildungen kretazeischen Alters sind nur am Abfall zum Weichselthal nördlich von Zawichost bloßgelegt. Südwestlich der zentralen Zone ist die Trias seltener an der Bildung der Oberfläche betheiligt, mehr dagegen der Jura und auf der plattenförmigen Vorstufe Kreide und Tertiär. Die Gesteine der mesozoischen Schichtenfolge sind vorwiegend Sandstein, Sand, Thon, Eisenstein, Kalk und Dolomit; Sandstein, Kalk und Dolomit verleihen dem Gebirge seinen felsigen Charakter; ihre Lagerung ist meist ungestört. Das Tertiär bildet flache, nach Südosten offene Buchten, vorwiegend von Sand und Thon erfüllt. Die südöstliche Vorstufe des Sandomjerzgebirges ist von Löß in großer Mächtigkeit bedeckt. Die eigentlichen Höhen bedeckt Lehm in dünner Decke. Im westlichen Theile wird das Quartär vorwiegend von mächtigen Sanden gebildet.

### 3. Lemberg—Lubliner Hügelland.

In dem östlich der Weichsel gelegenen Theile der mittleren Zone geht der Südpolnische Landrücken mit dem Lemberg—Lubliner Hügellande zur Podolischen Platte über, welche nahe ihrem Nordwestabhange die Wasserscheide des Buggebietes trägt, also nur mit einer kleinen Fläche zum Weichselgebiete gehört. Großen Umfang nimmt dagegen das als nordwestlicher Ausläufer der Platte aufzufassende Lemberg—Lubliner Hügelland ein und ebenso das von beiden eingeschlossene Becken des oberen Bug.

#### a) Podolische Platte.

(Betr. Bodengestalt vergl. Bd. III S. 127, betr. Bodenbeschaffenheit vergl. S. 130).

Der geringfügige Antheil der Podolischen Platte besteht auf der Strecke von der Einsattelung bei Lemberg bis zur Bahnlinie Busk—Tarnopol, weil der

Abfall zum Bugbecken hier unmittelbar und steil erfolgt, aus einem nur 1 bis 3 km breiten Streifen zwischen der Wasserscheide und dem Fuße der Platte. Oestlich von dieser Bahnlinie legen sich noch einige Höhen vor die Wasserscheide, so daß der Antheil unseres Stromgebietes an der Platte dort ein wenig größer wird. Ihre durchschnittliche Höhenlage beträgt etwa + 350/400 m; ihre höchste Erhebung liegt auf der Wasserscheide unweit der Lemberger Einsattelung auf + 477 m, d. h. um etwa 200 m höher als das auf 2 km Nähe heran reichende Bugbecken. Am Aufbau des hier betrachteten Antheils der Podolischen Platte ist vorwiegend Kreide betheiligt, und zwar jüngste Kreide, die horizontal lagert. Sie tritt aber nicht überall zu Tage, sondern ist meistens von Tertiär in verschiedener Mächtigkeit, stellenweise aber auch unmittelbar von Löß bedeckt, dessen Auftreten im Bugbecken noch Erwähnung findet.

### b) Lemberg—Lubliner Hügelland.

(Betr. Bodengestalt vergl. Bd. III S. 117, 127, 133, betr. Bodenbeschaffenheit vergl. S. 122, 130, 141).

Die scharfe Geländekante, welche die Podolische Platte begrenzt, biegt bei Lemberg nach Norden um und wird so zur Ostgrenze des Lemberg—Lubliner Höhenlands. Von Zolkjew ab ist die Kante weniger deutlich ausgeprägt, läßt sich aber doch über Rawa-Ruska, Uhnuw, Komaruw, Uchane und Cholm bis nach Sawin verfolgen. Diese Linie trennt also das Hügelland vom oberen Bugbecken und mittleren Bugthale. Im Norden hebt es sich auf der Linie Sawin—Lenczna—Nowo-Alekſandrija ziemlich scharf gegen das Flachland ab. Im Westen reicht der Gebietsabschnitt bis zur Weichsel. Im Südwesten dacht er sich allmählich gegen den San ab. Gegen Süden nehmen wir die von der Bahnlinie Przemysl—Lemberg benutzte Einsattelung als Grenze an.

Die so umschlossene Gebietsfläche, deren größte Länge von Südost gegen Nordwest gerichtet ist, fällt östlich nach dem Becken des oberen Bug verhältnißmäßig steil ab; allerdings ist die Höhe der Stufe stellenweise gering. Nach Südwest ist das Gehänge im südlichen Theile sanft geneigt, wogegen weiter nördlich der Höhenrand sich scharf von der sandigen Ebene am Tanew und an der letzten Sanstrecke abhebt. Auch gegen das Weichselthal bildet das Hügelland in der Regel einen Steilabfall von beträchtlicher Höhe. Die höchsten Erhebungen finden sich nahebei Lemberg, wo sie etwas über + 400 m hoch sind. Nach Nordwesten vermindert sich innerhalb Galiziens die Höhe allmählich auf + 300/350 m; im russischen Lubliner Gouvernement schwankt sie von + 300 bis herab auf + 200 m. Das Gelände ist im Allgemeinen flachwellig, wird aber vielfach durch das reich entwickelte Gewässernetz in eine Unzahl von tief eingenagten, oft steil geböschten Haupt- und Nebenthäler derart zerschnitten, daß es (z. B. im südlichen russischen Antheil) fast ganz in Hügelland aufgelöst ist. Im nordöstlichen Gebietsabschnitte bilden die Thäler breite sumpfige Niederungen zwischen den zungenförmig vorspringenden Hügelzügen. Hart am Ostrande des Höhenrückens, der die Wasserscheide zwischen San- und Buggebiet trägt, entspringen zahlreiche starke Quellen, welche die Nebenbäche des oberen Bug speisen; ihre Zahl und Stärke läßt wohl darauf schließen, daß die geologische Wasserscheide von derjenigen der Oberfläche

nicht unwesentlich abweicht. Die Seitengewässer des San sind bereits auf S. 126 erwähnt. Von denen der Weichsel hat nur der Wjeprz größere Bedeutung, der den russischen Gebietsantheil in seiner Mitte mit nördlicher bis nordwestlicher Hauptrichtung durchfließt und zahlreiche Seitengewässer auffammelt.

Die im Lemberg—Lubliner Hügellande vielfach auftretenden Ablagerungen der Kreideformation bestehen aus wechsellagernden Kalksteinen und Sandsteinen, aus Mergeln und richtiger Schreibkreide. Sie gehören der obersten Etage der Kreide, dem Senon, an und zeigen hinsichtlich ihrer Fossilien so viel Uebereinstimmung mit norddeutschem Kreidevorkommen, daß sie jedenfalls ein und demselben Meere ihren Ursprung verdanken. Die Gesteine liegen meist horizontal und sind entweder von tertiären Bildungen bedeckt oder, wo diese nicht mehr vorhanden waren, unmittelbar von Lehm und Löß. Die in Folge ihres Thongehalts undurchlässigen Mergelschichten bilden gewöhnlich den Quellenhorizont unter den durchlässigen Deckschichten. Die Ablagerungen der Tertiärzeit, dem Miozän angehörig, bestehen aus leicht durchlässigen Sanden, Sandsteinen und Kalken, die an zerstreuten Punkten zu Tage treten, besonders aber in einer bogenförmigen Zone zwischen Lemberg und der Sannamündung (gegenüber Zawichost), welche als Grenze gegen das Flachland im Osten des San angenommen werden mag. Das Diluvium wird vorwiegend von Löß gebildet; da jedoch das Hügelland ganz im Bereiche des nordischen Diluviums liegt, werden sich auch dementsprechende Bildungen vorfinden — die Nachrichten hierüber sind besonders für den russischen Gebietsantheil sehr mangelhaft. Oestlich des Wjeprz herrschen unterhalb Krasnystaw sandige Bildungen vor, daneben auch Alluvialbildungen in den breiten sumpfigen Thalzügen zwischen Cholm, Sawin und Lenczna.

### c) Becken des oberen Bug (Bug-Styr-Becken).

(Betr. Bodengestalt vergl. Bd. III S. 126, 132, betr. Bodenbeschaffenheit vergl. S. 130, 141).

Im Süden und Westen halbkreisförmig begrenzt durch den Abfall der Podolischen Platte und des Lemberg—Lubliner Hügellandes, im Norden vom niedrigen Sokaler Hügellande abgeschlossen, bildet das Quellgebiet des Bug und seines zum Dnjeprgebiete gehörigen Geschwisterflusses Styr ein an den böhmischen Kessel erinnerndes kesselförmiges Becken. Das innere Kesselland bietet den Anblick einer weiten Ebene mit unbedeutenden wellenförmigen Erhebungen; seine mittlere Höhenlage nimmt zwischen Busk und Sokal nordwärts allmählich von + 225 auf + 200 m ab. Nur die nordöstlich von Lemberg zwischen den breiten, tief eingeschnittenen Alluvialhöhen des Peltew und seiner Nebenbäche stehen gebliebenen, lang gestreckten Lößrücken bilden eine + 260/280 m hohe Vorstufe für die um 100 m höhere Platte. Die mittlere Höhenlage des Sokaler Hügellandes mag etwa + 250 m betragen, wenn auch manche flache Kuppen über + 270 m ansteigen. Wir rechnen dieses zwischen Sokal und Ustilug vom Bug durchbrochene Gelände zum Bugbecken, mit dem es nach seinem geologischen Aufbau in innigem Zusammenhange steht, ebenso wie mit dem benachbarten Lubliner Hügelland.

Alle diese Gebietsabschnitte sind wie die Podolische Platte aus Sedimenten der Kreideformation aufgebaut. Während dort aber über der Kreide noch Tertiär

in stellenweise großer Mächtigkeit lagert, ist dieses im Bugbecken nicht vorhanden und wahrscheinlich älterer Denudation zum Opfer gefallen. Auch die Kreide tritt weit weniger an die Oberfläche als in jenen benachbarten Höhengebieten; nur die Aufschlüsse an den tief eingeschnittenen Flußthälern verrathen ihre Anwesenheit. Sonst ist der ganze Kessel in großer Erstreckung von Löß und Sand bedeckt, die unmittelbar auf der Kreide lagern: zunächst am inneren Höhenrande besonders im südwestlichen Theile vom Peltew bis zur Rata und auf dem Sokaler Hügellande in großer Ausdehnung Löß, dazwischen auf der inneren Ebene längs des Bug und im Norden der Rata in weiter Fläche Sand.

Der Bug, welcher die Westhälfte des Kessellandes entwässert, vereinigt sich mit den vom umschließenden Höhenlande kommenden Wasserläufen derart, daß das Gewässernetz der Form eines Fächers ähnelt, dessen Stiel die Bugstrecke von Ustilug aufwärts bis Krystynopol bildet, wo die Rata und Solokija mit ihrem strahlenförmigen Gewässernetz in den Bug münden. Ein ähnlicher Knotenpunkt liegt weiter oberhalb an der Vereinigung des Bug mit dem Peltew. Einen dritten Knotenpunkt des Gewässernetzes bildet der Zusammenfluß des Bug mit der Huczwa und Luga beim Austritt aus dem Gebietsabschnitte.

### 4. Polnisch-litauisches Flachland.

Den nördlichen Theil der mittleren Zone, den großen Zwischenraum zwischen dem Südpolnischen und Baltischen Landrücken nimmt das weit ausgedehnte Polnisch-litauische Flachland ein, das von der Weichsel, dem Njemen und ihren großen Nebenflüssen durchfurcht und gegliedert wird. Bis zum Njemen liegt das Flachland fast durchweg in + 1- bis 200 m Meereshöhe; nur vereinzelte Gegenden weisen Punkte auf, welche diese Höhe überschreiten, und bilden meistens den Uebergang zu den benachbarten Landrücken. Nordöstlich vom Njemen überschreiten jedoch umfangreiche Flächen die + 200 m-Linie, so daß die Litauische Seenplatte durchschnittlich niedriger als die benachbarte Hochfläche von Hochlitauen liegt. Unter die + 100 m-Linie sinkt das Gelände längs der diluvialen Hauptthäler im Unteren Weichselgebiet und in den anschließenden Thalstrecken.

Das gesammte Flachland wird von quartären Ablagerungen bedeckt; diluvialer Sand und Lehm wechseln mit den jüngeren Moor- und Torfbildungen, sowie mit den verschiedenartigen Alluvionen der Flüsse. Meist sind die höher gelegenen Gegenden mit Lehm, die niedrigeren (soweit sie nicht vom Alluvium eingenommen sind) mit Sand bedeckt. Nur ganz vereinzelt finden sich ältere Gesteine. Am häufigsten sind diese Fundorte im Süden, wo noch hin und wieder die Formationen, welche den Kern des Hügellandes ausmachen, die quartäre Decke des Flachlandes durchragen: also westlich der Weichsel jurassische, kretazeische und tertiäre, östlich der Weichsel nur kretazeische und tertiäre. Letztere sind am häufigsten, nehmen indessen nirgends ausgedehnteren Antheil an der Oberfläche; nur am rechten Weichselufer unterhalb Warschau treten sie auf längere Erstreckung zu Tage.

Um bei den Gebiets- und Flußbeschreibungen mit kurzen Worten bestimmte Gebietstheile bezeichnen zu können, ist eine nicht ganz von Willkür freie, aber

doch thunlichst den natürlichen Bedingungen angepaßte Eintheilung des umfangreichen Gebietes in einzelne Geländeabschnitte nothwendig. Auf der linken Seite des Weichselstromes trennen die west-östlichen Thäler der Pilica und Bzura das Flachland in drei Abschnitte, die wir Flachland von Radom, von Skjernewice und Kujawisches Flachland benennen. Auf der rechten Seite der Weichsel schneiden die Thäler des Bug und Narew (mit Bjebrza) das Flachland von Sjedlce, das Polesje, das Flachland von Bialystok und das südliche Vorland des Preußischen Landrückens von einander ab. Im Memelstromgebiete scheidet der Mittellauf der Wilja die Hochlitauische Hochfläche vom Oszmianyer Hügelland, an das sich das Lidaer Höhenland schließt; von ihnen trennt der Obere Njemen das Nowogrudeker und Wolkowysker Hügelland, die von der Szczara gegen einander abgegrenzt werden. Vorweg sei hier bemerkt, daß die Bezeichnungen „Flachland" für die westlichen und „Hügelland" für die östlichen Geländeabschnitte nur relative Ausdrücke sind. Im Gegensatze zu dem ausgesprochen hügeligen Gelände des Sandomjerzgebirgs bildet z. B. sein nördliches Vorland ein Flachland. Andererseits erscheinen im Gegensatze zu den breiten Niederungen des Memelstromgebiets die höher gelegenen, reicher bewegten Flächen als Hügelland, zumal die tiefen Thaleinschnitte gegen das begrenzende Gelände theilweise auf kurze Entfernungen recht beträchtliche Höhenunterschiede bedingen. Die Betrachtung des Geländes von den Thalrinnen aus rechtfertigt auch die öfters gebrauchte Bezeichnung „Hochfläche" für Flachlandstheile, welche die Erdkunde bei der übersichtlichen Darstellung zur „Tiefebene" zu rechnen pflegt.

### a) Flachland von Radom.

(Betr. Bodengestalt vergl. Bd. III S. 104, betr. Bodenbeschaffenheit vergl. S. 113.)

Das Flachland von Radom ist das von der Weichsel, der Kamjenna, der nördlichen Vorstufe des Sandomjerzgebirges und der Pilica begrenzte Gelände, gleichsam der Fuß des Sandomjerzgebirgs, zu dem es auch etwas, wenn auch nur sehr allmählich ansteigt. Die höher gelegenen Gegenden liegen daher im Südwesten, und im östlichen Theile ist die ganze Ebene schwach nach Nordosten geneigt. Die Entwässerung nach der Weichsel erfolgt daselbst durch die östlich bis nordöstlich gerichteten Flüsse Kamjenna, Ilza und Radomka. Aehnliche Richtung hat auch die untere Pilica von Tomaszuw ab, wo sie aus der bisherigen Nordrichtung rechtwinklig abbiegt. In dem so beschriebenen Knie liegt der höchste, durchschnittlich über + 200 m hohe Theil des Radomer Flachlandes, flachwelliges Gelände, das ohne scharfe Begrenzung in die Vorstufe des Sandomjerzgebirges übergeht. Aus dieser Vorstufe stammen die beiden wichtigsten, innerhalb des Radomer Flachlandes sich ergießenden Nebenflüsse der Pilica, die in ihren Mittellauf mündende Czarna und die in den Unterlauf mündende Drzewicka. Während beim Uebergange aus jener stellenweise über + 350 m hohen, im Kerne aus Keupergesteinen bestehenden Vorstufe die Höhenlage der nordostwärts abgedachten Ebene noch über + 200 m beträgt, liegt ihre Nordostspitze an der Pilicamündung unter der + 100 m-Linie. Die Ebene ist vorwiegend sandig; nur im Gebiete der Kamjenna und in der Umgegend von Radom finden sich ausgedehntere Lehmbezirke. In den Sandheiden des nordöstlichen Theiles liegen umfangreiche Sumpfflächen.

### b) Flachland von Skjernewice.

(Betr. Bodengestalt vergl. Bd. III S. 104, 161, betr. Bodenbeschaffenheit vergl. S. 112, 170.)

Das Flachland von Skjernewice nimmt den Raum ein zwischen Pilica, Weichsel und Bzura, östlich begrenzt durch die Hochfläche von Petrikau. Seine höchsten Erhebungen liegen auf der vom Nordende dieser Hochfläche ostnordöstlich gerichteten Mittellinie (bis zu + 210 m). Von dem flachen Rücken aus fällt es nach Süden langsam ab nach dem + 170/180 m bei Tomaszuw, + 118/120 m an der Pilicamündung hohen Saume, der sich gegen das Pilicathal und die 20 bis 30 m tiefer gelegene jenseitige Ebene scharf abhebt. Auch das Weichselthal wird mit einem noch unterhalb Warschau auf + 110 m (20/30 m über dem Thalgrund) liegenden Steilhange begrenzt. Da die Bzuraniederung an der nach dem Weichsel- und Warthegebiet entwässernden Bodensenke bei Lenczyca + 95, bei Lowicz + 83 und an der Mündung in die Weichsel + 66 m Meereshöhe hat, die Oberkante seiner Thalwand bei Lenczyca + 120, bei Lowicz + 90 und zuletzt noch über + 80 m, so ist die Thalwand am Anfang scharf abgesetzt, in der Mitte weniger deutlich ausgeprägt, während sie am Ende von der Bzura weit zurücktritt und den Bjelinysumpf begrenzt. Die Abdachung des nördlichen Hanges der Hochfläche ist bis Lowicz deutlich wahrnehmbar; weiter östlich breitet sich bis zu den Steilhängen des Pilica- und Weichselthales eine weite Ebene aus, nur unterbrochen durch die Thaleinschnitte der strahlenförmig zur Bzura fließenden Nebenbäche und durch einigermaßen welliges Gelände längs der Bzura-Pilica-Wasserscheide. Im südlichen Theile, der zur Pilica nur unbedeutende Bäche entsendet, und im südöstlichen unmittelbar nach der Weichsel entwässernden Theile des Flachlands herrscht Lehmboden vor; auf der nördlichen Abdachung bildet dagegen Sand die vorherrschende Bodenart, besonders in der Niederung des Warschau—Berliner Hauptthales, in welche das jetzige Bzurathal eingenagt ist. Hier liegen auch ausgedehnte Bruch- und Sumpfländereien, von denen der Bjelinysumpf bei Warschau besonders erwähnt sein mag.

### c) Kujawisches Flachland.

(Betr. Bodengestalt vergl. Bd. III S. 162, betr. Bodenbeschaffenheit vergl. S. 170, ferner betr. des preußischen Antheils vergl. Bd. IV S. 5.)

Als Kujawisches Flachland bezeichnen wir (nach dem alten polnischen Fürstenthum Kujawien) den Geländeabschnitt westlich der Weichsel, der zwischen den beiden großen diluvialen Hauptthälern, dem Warschau—Berliner im Süden und dem Thorn—Eberswalder im Norden gelegen ist. Zum Weichselgebiete gehört nur ein schmaler, nach Süden sich verbreiternder Streifen, der zum kleinen Theil auf preußischem, größtentheils aber auf russischem Gebiete liegt. Das Kujawische Flachland fällt stellenweise steil zur Weichsel und zu den diluvialen Hauptthälern hin ab, so daß es, von hier aus gesehen, den Eindruck der Hochfläche macht, obwohl seine durchschnittliche Höhe nur + 120/130 m beträgt. Gegen Süden entwässert der Weichselgebietsantheil nach der Bzura, gegen Nordosten namentlich durch die Zglowionczka und den Grenzbach Tonczyna nach der

Unteren Weichsel. Wichtiger ist der zum Warthegebiet gehörige östliche, den Goplosee durchfließende Quellfluß der Netze. Im gemeinsamen Quellgebiete der Netze und Zglowionczka liegen in hügeligem Gelände einige kleinere und mittelgroße Seen, unter denen der Gluszyner See am bedeutendsten ist. Der in ihn mündende Wasserlauf und die weiter nördlich zur Zglowionczka fließende Bachorka entstehen beide in Thalrinnen, die sich über die Wasserscheide hinweg bis zum Goplosee fortsetzen. Die Wasserscheide in diesen als Schmelzwasserfurchen der Inlandvereisung aufzufassenden Rinnen liegt nur 8 bis 10 m höher als der gewöhnliche Wasserstand des Goplosees, von dem die Sage geht, daß er einst das „Polnische Meer" mit Verbindung nach der Netze, Warthe und Weichsel gewesen sei (vergl. Oderwerk Bd. II S. 174 u. 234). Das östlich von der Linie Kutno—Gostynin—Wloclawek liegende Dreieck bildet eine vorzugsweise aus den ehemaligen Thalsohlen der beiden diluvialen Hauptthäler bestehende Fläche mit + 80/110 m Durchschnittshöhe, die auf den dünenähnlichen, vielfach steil geböschten Bodenschwellen im Süden von Plock stellenweise bedeutend überschritten wird; neben ihnen breiten sich versumpfte Bodensenken von zum Theil beträchtlicher Größe aus, besonders die Sumpfniederung am Fuße des Steilrandes der Kujawischen Hochfläche bei Kowal. In dieser Vorstufe herrscht Sandboden vor, der an Stellen mit mangelhafter Vorfluth von Torfbildungen bedeckt ist. Auf der Hochfläche überwiegen die lehmigen Verwitterungserzeugnisse des Geschiebemergels (kujawische Schwarzerde). Mehrfach ist auch das Tertiär entblößt, z. B. gegenüber Thorn, beim Soolbade Cjechocinek und unweit Wloclawek.

### d) Flachland von Sjedlce.

(Betr. Bodengestalt vergl. Bd. III S. 117, 133, betr. Bodenbeschaffenheit vergl. S. 122, 142.)

Das Flachland von Sjedlce bildet gleichsam das nördliche Vorland des Lemberg—Lubliner Hügellandes, an welches es auf der Linie Sawin—Lenczna—Nowo-Aleksandrija heran reicht. Im Uebrigen wird es von Weichsel und Bug begrenzt. Der größte Theil des Flachlands liegt auf der Höhenstufe + 150/200 m; nur gegen Nordwesten fällt es nach dem Zusammenfluß von Bug, Narew und Weichsel hin unter + 100 m ab. Die Oberfläche ist flachwellig oder völlig eben; die Flußthäler sind meist flach eingeschnitten (abgesehen von den Mündungstrecken der Nebenflüsse des Bug und der Weichsel) und vielfach versumpft. Auch sonst finden sich, namentlich im südöstlichen Theile, auffallend viele und große versumpfte Niederungen. Da das Flachland von Sjedlce nach allen Seiten hin ziemlich gleichmäßig entwässert wird, ist der Bug, der sowohl den Osten wie den Norden in großem Bogen umströmt, der Hauptvorfluther dieses Abschnittes. In den mittleren Bug mündet die Wlodawka; nach dem Becken von Brest-Litowsk fließt die Krzna, in den unteren Bug der Liwjec. Den südlichen Theil entwässert der vom Lubliner Hügellande kommende Wjeprz mit dem umfangreichen Gewässernetze seines Nebenflusses Tysmjenica, den westlichen Theil eine Reihe von Nebenbächen der Weichsel, von denen wir nur den Swiderbach nennen. Vom Unterlaufe des Wjeprz zieht längs der Bialka über Radzyn die auf S. 5/6 erwähnte sumpfige Bodensenke nach der unteren Krzna, deren Mündungs-

gebiet (+ 130 m) als das westliche Ende des Polesje anzusehen ist. An der Wasserscheide ist die Senke mit + 148 m in die umgebende Ebene (+ 160 m) flach eingeschnitten. Das zwischen dieser Senke, dem Bug und Wjeprz liegende, in die insel- und halbinselförmigen Ausläufer des Lubliner Hügellandes eingreifende Sumpf- und Seenland hat gleichfalls mit dem Polesje größere Aehnlichkeit als mit der nordwestlich ausgebreiteten Hochfläche. Auf ihr ist die vorherrschende Bodenart lehmiger Sand und Lehm mit reichlicher Sandbeimischung; auch rein sandige Bezirke finden sich nicht selten. Im südöstlichen Theile besteht das zwischen den See-, Sumpf- und Bruchflächen aufragende Höhenland zumeist aus Sand.

### e) Polesje.

(Betr. Bodengestalt vergl. Bd. II S. 4, Bd. III S. 133, 147, 470, betr. Bodenbeschaffenheit vergl. Bd. II S. 14, Bd. III S. 142, 158, 470.)

Das Polesje*), auf dessen Bedeutung für das Gewässernetz unserer Stromgebiete wir noch öfters zurück kommen, bildet (vergl. Bd. III S. 470) ein ausgedehntes Sumpfgelände, das vorzugsweise im Gebiete des Dnjepr liegt und vom Prypet fast in seiner ganzen Länge durchströmt wird. Die zahlreichen Wasserläufe, die von den litauischen Höhenzügen gegen Süden und von den in Wolynien gelegenen Vorhöhen der Podolischen Platte gegen Norden fließen, führen ihr Wasser jenem Strome zu. Gegen Norden greift es im Quellgebiet des Oberen Njemen und an dem Uebergange des Oginskikanals in die Szczara nach dem Memelstromgebiete über. Gegen Westen nehmen wir den Mittellauf des Bug und das Höhenland zwischen Muchawjec und Lesna als Grenze an, obwohl eigentlich das sumpfig-sandige Gelände am linken Ufer des Bug noch mit zum Polesje zu rechnen ist. Das rechtsseitige Buggebiet beschränkt sich hier fast ausschließlich auf das ausgedehnte Gebiet des Muchawjec, da weiter südlich die Prypetquelle unmittelbar neben dem Bugthale liegt. Zumeist ist es von jungquartären Sumpfbildungen bedeckt; wo dies nicht der Fall ist, herrscht Sandboden vor. Nur vereinzelt finden sich am Saume dieses Geländeabschnittes auch Lehmbezirke, die dem Ackerbau dienen. Der größte Theil der überhaupt nutzbaren Gebietsfläche ist bewaldet.

### f) Flachland von Bialystok.

(Betr. Bodengestalt vergl. Bd. III S. 133, 145, betr. Bodenbeschaffenheit vergl. S. 142, 156.)

Als Flachland von Bialystok bezeichnen wir das theilweise ebene, theilweise flachwellige Gelände zwischen dem mittleren Bug und dem diluvialen Hauptthale, das von der Bjebrza und dem Narew benutzt wird. Sein südöstlicher Theil grenzt mit dem niedrigen Höhenlande zwischen Lesna und Muchawjec an das Polesje, zu welchem das Quellgebiet der Lesna und des Narew, der Bialowjezer

*) Die polnische Benennung bedeutet „Waldland". Wie im Bd. III auf S. 470 erwähnt ist, bezieht sich die in den meisten geographischen Karten gebrauchte Bezeichnung „Rokitnosümpfe" eigentlich nur auf einen Theil des Polesje, nämlich auf das größte zusammenhängende Sumpfgebiet beim Dörfchen Rokitno zwischen den rechtsseitigen Prypet-Nebenflüssen Goryn und Ubort.

Urwald gerechnet werden kann. Der Höhenzug, der sich unweit Chrustowo aus diesem Sumpfbezirke erhebt und mit den Anhöhen bei Sokulka an jenem Hauptthale endigt, scheidet den Geländeabschnitt vom Wolkowysker Hügellande, ungefähr längs der mehrfach vor- und rückspringenden Wasserscheide zwischen Weichsel- und Memelstromgebiet. Der östliche Theil bis zum 40. Längengrad gehört der Höhenstufe + 150/200 m an, erhebt sich also beträchtlich über jenes diluviale Hauptthal, das in der Augustower Senke an dieser Wasserscheide auf + 120/130 m und am Vereinigungspunkte der Bjebrza mit dem Narew auf + 102 m liegt, sowie über das ebenfalls nur + 110/130 m hoch liegende, bis zur Nurzecmündung durchweg tief eingeschnittene Bugthal. Im westlichen Theile, dessen mittlere Höhenlage von + 150 m auf + 110 m an der Spitze des Dreiecks abnimmt, bildet der Höhenrücken des Czerwony-bur (+ 227 m) eine scharf ausgeprägte Erhebung, die man als die südliche Fortsetzung des Stawiskier Hügellandes auffassen kann. Im Allgemeinen senkt sich also das Land von Osten nach Westen um fast 100 m. Seine Entwässerung nach dem Bug erfolgt durch die Lesna und den Nurzec, nach der Bjebrza und dem mittleren Narew durch zahlreiche kleinere Bäche. Der Hauptfluß des östlichen Theiles ist der obere Narew, dessen breites sumpfiges Thal das dortige Flachland in zwei Unterabschnitte trennt und aus dem rechtsseitigen Unterabschnitt den gleichfalls ein versumpftes Thal durchfließenden Suprasl aufnimmt. Außer diesen Thälern und den noch größeren Bruchflächen im diluvialen Hauptthale, sind auch die Thalgründe der Lesna, des Nurzec und des Bug unterhalb der Nurzecmündung vielfach mit Torfmoor bedeckt. Auf dem Höhenlande ist die vorherrschende Bodenart Sand, besonders längs der Ostgrenze zwischen Lesna, Narew, Suprasl und Bjebrza, während im mittleren Theile die Lehmbezirke größere Ausdehnung einnehmen. Indessen scheint in Folge der ungenauen Unterlagen das Kartenbild auf Bl. 6 gerade in diesem Geländeabschnitt nicht überall zuzutreffen (vergl. Bd. III S. 142 und 157/8).

### g) Südliches Vorland des Preußischen Landrückens.

(Betr. Bodengestalt vergl. Bd. II S. 18, Bd. III S. 145, 163, betr. Bodenbeschaffenheit vergl. Bd. II S. 30, Bd. III S. 156, 170.)

Nördlich der Weichsel, des Narew und der Bjebrza bildet das Polnische Flachland den Uebergang zum Preußischen Landrücken, also zur nördlichen Zone. Dieser Uebergang findet an vielen Stellen so allmählich statt, daß es schwer hält, eine Grenze anzugeben. Die Höhenunterschiede sind gering, und die Bodengestalt zeigt auf den hügeligen Flächen in der Gegend von Stawiski und Mlawa keine durchgreifende Verschiedenheit gegen das Hügelland des Landrückenkammes. Nur durch seinen Seenreichthum unterscheidet sich der eigentliche Landrücken wesentlich von dem südlichen Vorland, das seinerseits nicht ohne Zwang vom Polnischen Flachlande zu trennen wäre. Da aus Zweckmäßigkeitsgründen (vergl. S. 20) bei den Gebietsbeschreibungen der nördliche preußische und der südliche russische Antheil gesondert betrachtet sind, wogegen die kleine russische Fläche des Drewenzgebietes mit der preußischen Gebietsfläche gemeinsam behandelt wird, so nehmen wir von der Rospuda bis zur Wkra (Soldau) die deutsch-russische Reichs-

grenze, weiter westlich aber die Drewenz-Wasserscheide als Grenzlinie zwischen dem eigentlichen Landrücken und seinem südlichen Vorlande an. Im Osten der Rospuda gehört noch die vom Augustowskikanale durchquerte Augustower Senke hierher, die gegen Südosten vom Wolkowysker Hügelland und vom Njemen begrenzt ist, gegen Norden aber von dem hügeligen oder doch welligen Gelände des Gouvernements Suwalki in einer von Augustuw über den Serwysee nach der Biala-Hanczamündung gezogenen Linie. Die Oberfläche dieses Flachlandes ist meistens eben; nur an den Abfällen zu den Flüssen treten theilweise größere Höhenunterschiede in Erscheinung. Außerdem ist aber dem südlichen Landrückenvorland an zwei Stellen hügeliges Gelände aufgesetzt, das sich enger an das Hügelland des Preußischen Landrückens anschließt. Es ist dies das Hügelland bei Stawiski (im Süden des Seesker und Lötzener Hügellandes) und dasjenige bei Mlawa (im Südosten und Süden des Neidenburger Höhenlandes). Während die Höhenlage der Ebenen + 110/160 m beträgt, steigt sie in diesen Hügelländern mehrfach über + 200 m (bis + 235 m) auf. Vom Njemen bis zur Wkra sind die zahlreichen Flüsse dieses Geländeabschnittes vorwiegend nach Südosten gerichtet. Die Czarna-Hancza fließt in den Njemen. Die Netta (Rospuda), der Lyckfluß und die Wissa führen durch die Bjebrza ihr Wasser zum Narew. Sein Mittellauf empfängt den Pissek, die Szkwa, die Rozoga und den Omulef, sein Unterlauf die Orzyc und die Wkra (Soldau). Fast alle diese Flüsse und viele ihrer Seitengewässer bilden den Abfluß der zahlreichen Seen des Preußischen Landrückens. In dem durch Wkra und Drewenz vom Hügellande des Landrückens abgeschnittenen Gelände, das in die Untere Weichsel entwässert und sich durch wellige Bodenbeschaffenheit von den ebenen Flächen im mittleren und östlichen Theile des Vorlandes unterscheidet, nimmt die Nördliche Skrwa Richtung gegen Süden, der Mninbach gegen Westen. Dort erhebt sich auf langer Strecke der Südwestrand des Landrückenvorlandes mit einem mehr oder weniger scharf ausgeprägten Steilhange um 35 bis 70 m über den Wasserspiegel der Weichsel, die vielfach seinen Fuß bespült. An diesem Hange ist von Nowo-Georgijewsk bis Wloclawek fast überall die Tertiär-Unterlage entblößt — die einzige Stelle des ganzen Abschnittes, wo ältere Gesteine die quartäre Decke durchragen. Von den quartären Bildungen tritt im benachbarten, zum Gouvernement Plock gehörigen Flachlande der Lehm, in den Ebenen des mittleren und östlichen Theiles dagegen besonders der Sand in den Vordergrund sowohl im Diluvium wie in den Alluvionen der Flüsse; nur die umfangreichen Torfmoore machen ihm dort den Rang streitig. Lehmiger Boden findet sich ferner in größerer Ausdehnung auf dem Mlawaer und Stawiskier Hügelland.

### h) Wolkowysker Hügelland.

(Betr. Bodengestalt vergl. Bd. II S. 4, 17, Bd. III S. 146, betr. Bodenbeschaffenheit vergl. Bd. II S. 14, 29, Bd. III S. 156.)

Das aus der Ebene des Bialystoker Flachlandes, deren Durchschnittshöhe am nordöstlichen Ende etwa + 170 m beträgt, zu einer mittleren Höhenlage von + 200 m (höchster Punkt + 252 m) ansteigende Wolkowysker Hügelland bildet den südwestlichen Theil des Oberen Njemengebiets. Nach Nordosten hin wird

es begrenzt von den Thälern der Szczara und der anschließenden Strecke des Njemen, gegen Nordwesten von der Augustower Senke, gegen Südosten vom Polesje. Seine Entwässerung erfolgt am Rande dieser sumpfig-sandigen Ebene durch die Griwda nach der Szczara, namentlich aber durch die vorwiegend nordwärts gerichteten Flüsse Zelwianka, Rossa, Swisloez und Lososna nach dem Njemen. Zum Weichselgebiete gehören nur die Anhöhen bei Sokulka, von denen die Bjebrza und die zum Suprasl fließende Sokolda gespeist werden. Die Zelwianka und Swisloez entspringen nahe am Südwestrande in geringer Höhe und theilen daher das Gelände in drei Unterabschnitte mit + 241 m, + 252 m und + 213 m größter Meereshöhe. Obgleich die Bodenoberfläche keine eigentlichen Hügel zeigt, ist sie doch durch die ziemlich tief eingeschnittenen Haupt- und rechtwinklig mündenden Nebenthäler mannigfach zerrissen, so daß die Benennung „Hügelland" im Gegensatze zu den umgebenden Ebenen berechtigt erscheint. Der größte Theil des Landes ist von Sand bedeckt. Lehm in größerer Ausdehnung findet sich in dem Unterabschnitt zwischen Szczara und Zelwianka, sowie zwischen Rossa und Swisloez. Im Verhältniß zu den übrigen Theilen des Memelstromgebietes ist das Hügelland arm an den sonst so vielfach vorkommenden Sümpfen. Vordiluviales Gestein, nämlich Kreide und Tertiär, durchragt an mehreren Stellen das Quartär, besonders bei Grodno und unweit Wolkowysk.

### i) Nowogrudeker Hügelland.

(Betr. Bodengestalt vergl. Bd. II S. 4, betr. Bodenbeschaffenheit vergl. S. 14.)

Das Nowogrudeker Hügelland erfüllt das Viereck zwischen der Szczara, dem Njemen oberhalb der Szczaramündung und dem Polesje. Es liegt größtentheils auf + 200/250 m und erreicht seine größte Höhe bei der Stadt Nowogrudek mit + 324 m. Die von Slonim (an der Szczara) west-östlich nach Njeswiz (an den Quellen der Usza) ziehende Bodenschwelle, welche das Polesje abgrenzt, besitzt die Eigenart einer flachwelligen Platte mit zahlreichen Mulden und Thaleinschnitten, die besonders an der oberen Szczara und den östlich von ihr zum Prypet abfließenden Wasserläufen scharf markirt sind. Reicher bewegt ist die zwischen der breiten Szczara-Thalsenke und der Molczadka, namentlich aber die zwischen der Molczadka und der Njemen-Thalsenke nordwestlich vorgeschobene Hügellandzunge. Letztere, vom Serwecz thale gegen das flachwellige Gelände abgegrenzt, bildet eine fast kreisförmig gestaltete bastionsartige Erhebung, an die Trunzer Berge erinnernd, aber noch umfangreicher und stärker zerschnitten durch zahlreiche, nach allen Richtungen radial verlaufende Schluchten; der Höhenabstand gegen die umgebenden Thalsohlen beträgt 150/170 m. Nach dem Oberen Njemen wird das Nowogrudeker Hügelland durch die im Polesje zur Losza fließende Wynija, ferner durch die bereits genannten Nebenflüsse Usza, Serwecz und Molczadka entwässert. Die südwärts abrinnende, im Polesje aber nach ihrer nordwestlich gerichteten Thalsenke umbiegende Szczara empfängt namentlich die Myszanka und Issa. Die kleinen Seen im Quellgebiete der Usza, Szczara und Serwecz muß man als Restglieder ehemaliger großer Seebecken ansehen, da sie in der Mitte vertorfter Mulden liegen. Aehnlich wie im Wolkowysker Hügellande ist auch hier an verschiedenen Stellen die Kreide aufgeschlossen, seltener das

ihr auflagernde Tertiär; insbesondere finden sich die Glieder dieser Formationen an den Gehängen der Flußthäler, besonders an denen der Usza, Serwecz und Molczadka. Im Uebrigen ist der größte Theil mit diluvialem Lehm und Sand bedeckt, und zwar derart, daß in dem mittleren, die größte Breite des Abschnittes einnehmenden Landstriche rings um Nowogrudek und südwärts bis zum Polesje der Lehm und lehmige Sand, in den flacheren und tiefer gelegenen Gegenden an der Ost- und Westspitze der reine Sand vorherrscht.

### k) Lidaer Höhenland.

(Betr. Bodengestalt vergl. Bd. II S. 5, betr. Bodenbeschaffenheit vergl. S. 14.)

Das vom Njemen und ihrem Nebenflusse Mereczanka umgebene Rechteck, das nordöstlich von einer nur schwach ausgeprägten Einsenkung zwischen Mereczanka und Gawja begrenzt wird, besteht im westlichen Theile aus dem sandigen, theilweise völlig ebenen, theilweise durch Dünenbildungen und umfangreiche vertorfte Mulden mit Seen starkwelligen Gelände, das von der Kotra, Mereczanka, und kleineren Nebenbächen des Mittleren Njemen entwässert wird. Die mittlere Höhenlage dieses Landstrichs beträgt etwa + 120/140 m, wogegen seine Fortsetzung nach Wilna hin, nämlich das sumpfig-sandige Waldland bei Rudniki, sich über + 150 m erhebt. Von jener Sandebene an der Kotra und Mereczanka hebt sich im Osten das flachwellige, größtentheils zum Kreise Lida gehörige und daher als Lidaer Höhenland bezeichnete Gelände mit + 175/215 m Meereshöhe ab, das seine Vorfluth theilweise nach diesen Flüssen, namentlich aber gegen Südosten durch die Gawja, Dzitwa und Lebiadka nach dem Oberen Njemen hat. Auch das Höhenland ist größtentheils mit Diluvialsand bedeckt; nur im Westen der Lebiadka bis zum Njemen und zur Kotra herrscht Lehmboden vor. Hier und an einigen anderen Stellen im südlichen Theile ist das Vorkommen von Gesteinen der Kreideformation nachgewiesen.

### l) Oszmianyer Hügelland.

(Betr. Bodengestalt vergl. Bd. II S. 5, 17, betr. Bodenbeschaffenheit vergl. S. 14, 29.)

Das Oszmianyer Hügelland und sein Vorland nehmen den Raum ein einerseits zwischen dem Oberen Njemen und jener Senke, die sich von der Kniebiegung dieses Flusses bei Moryno längs der Gawja nach der Mereczanka und nach Wilna hinzieht, andererseits zwischen der Wilja und ihrem Nebenflusse Usza. Im Südosten erhebt sich das wellige Gelände längs der mit dem Njemenquellbache zusammenfließenden Oestlichen Ussa ziemlich rasch zu beträchtlicher Höhe über das Polesje und bildet eine hügelige Bodenschwelle, deren Fortsetzung nördlich von Minsk in die Hochfläche von Hochlitauen übergeht. Von der erstgenannten Bodenschwelle zweigt im Süden der Senke, welche die Eisenbahnlinie Minsk—Wilna benutzt, das eigentliche gegen Westnordwest streichende Oszmianyer Hügelland ab. Durch die unter sehr spitzem Winkel mit seiner Hauptrichtung verlaufenden Längenthäler und kurzen Querthälchen ist das Gelände in eine Reihe von schmalen Hochflächen zerschnitten, welche fast als Hügelketten erscheinen, an einigen Stellen mehr eben geformt sind, an anderen aber ausgesprochen hügelige Gestalt besitzen. Am meisten zeigt es die Eigenart des Berglandes an den Quellbächen der Berezyna und

im Osten von Wilna, wo sich die „Litauische Schweiz" schnell bis zu Kuppen von + 300/324 m aus jener + 170/180 m hohen Bodensenke erhebt. Der höchste Punkt des größtentheils der Höhenstufe + 200/300 m angehörigen Geländes liegt auf jener südöstlichen Bodenschwelle im Quellgebiete der Sula, Westlichen Ussa und Islocz. Die letztgenannten Wasserläufe und ebenso die Berezyna mit ihren übrigen Seitengewässern treten beim Verlassen des Hügellandes ziemlich unvermittelt in die den westlichen Theil des Vorlandes einnehmende sumpfige Ebene der Nikolajewer Waldungen ein, welche ohne Abgrenzung in das Njementhal ausläuft. Nach der Wilja hin findet die Entwässerung namentlich durch die Usza, Oszmianka und Wilejka statt. An den Rändern des Nikolajewer Sumpfbezirks, längs der vom Njemen durchflossenen Thalsenke und auf dem Höhenlande im Quellgebiete der Berezyna herrscht Sandboden vor, der in den Niederungen vielfach mit Torf und Moor bedeckt ist. Der größte Theil des Hügellandes besteht dagegen aus Lehm mit mäßiger Sandbeimischung. Vorquartäre Gesteine (der Kreideformation) sind bisher nur auf dem hügeligen Gelände an der Hauptwasserscheide südwestlich von Minsk gefunden worden, und zwar im Quellgebiete der Oestlichen Ussa, in dessen Nähe der Plycz, ein Nebenfluß des Prypet, und nicht weit davon die Swislocz, ein Nebenfluß der Berezyna des Dnjeprgebietes, ihren Ursprung nehmen.

### m) Hochfläche von Hochlitauen.

(Betr. Bodengestalt vergl. Bd. II S. 17, betr. Bodenbeschaffenheit vergl. S. 29.)

Die von der Eisenbahnlinie Minsk—Wilna benutzten Thäler der Swislocz und Usza, das Wiljathal unterhalb der Uszamündung bis zur Mündung der Zejmiana, sodann das von der Eisenbahnlinie Wilna—St. Petersburg benutzte Thal dieses Nebenflusses bis in die Gegend von Swenziany, wo die Disna (Dünagebiet) entspringt, hierauf das Disnathal bis Germanowiczi und schließlich die mit der Hauptwasserscheide annähernd parallel laufende Höhenlinie + 200 m schließen eine ausgedehnte Fläche von Hochlitauen ein, deren Ostrand von der Berezyna des Dnjeprgebiets (auch Oestliche Berezyna genannt) entwässert wird, der Nordrand durch zahlreiche nördlich gerichtete Wasserläufe von der Disna zur Düna, wogegen der größte Theil in die Wilja entwässert, die den Geländeabschnitt in einen südöstlichen und einen nordwestlichen Unterabschnitt trennt. Aus dem südöstlichen fließen ihr die Dzwinosa und Ilja (Rybczanka) zu, aus dem nordwestlichen die Serwecz, Narocz und Stracza. Mit Ausnahme des letztgenannten Flusses münden die genannten Wasserläufe und die früher erwähnte Usza (vergl. S. 141) in das am Hauptflusse entlang ziehende, von der Serwecz-mündung ab zu einer umfangreichen sandig-sumpfigen Ebene erweiterte obere Wiljabecken (+ 150/200 m). Der südöstliche Unterabschnitt mit + 200/300 m Höhenlage (höchster Punkt auf der Bodenschwelle im Norden von Minsk = + 343 m) bildet die Fortsetzung der beim Oszmianyer Hügellande genannten Bodenschwelle, die das Polesje abgrenzt. An den Quellen der Wilja und Berezyna beginnt dann die den nordwestlichen Unterabschnitt einnehmende Hochfläche von Hochlitauen (+ 200/276 m), auf welcher die von der Narocz und Stracza entwässerten, den großen Seen Masurens an Flächeninhalt nur wenig nachstehenden Seen in leicht-

welliger und stellenweise fast ebener Umgebung liegen. Das geringe Gefälle hat im Osten und Süden der Seen zu umfangreichen Moor- und Sumpfbildungen Anlaß gegeben, zumal der vorwiegend lehmige Boden undurchlässig ist und auch dort, wo der Sand die Oberfläche bedeckt, undurchlässiger Geschiebemergel die Unterlage bildet. Die Sandbedeckung herrscht namentlich vom Seengebiete längs der Wilja bis zum Zejmianathale vor, außerdem im oberen Wiljabecken zwischen den großen Torfmooren. Vorquartäre Gesteine sind auf Bl. 3 nicht angegeben, sollen aber im Wiljathale mehrfach vorkommen, wo dieses von der Uszamündung ab allmählich bis zu bedeutender Tiefe in das flachwellige Gelände eingeschnitten ist, welches hier einen niedrigen Verbindungsrücken zwischen der Hochfläche und dem Oszmianyer Hügelland bildet.

## III. Nördliche Zone.
## (Baltischer Landrücken und nördliches Vorland.)

### 1. Allgemeines. Geologische Verhältnisse.

Von dem Baltischen Landrücken, jenem seenreichen Höhenzuge, der, in Jütland beginnend, die Südküste der Ostsee umrahmt, sind hier drei große Abschnitte zu betrachten, der Pommersche und der Preußische Landrücken, sowie die Litauische Seenplatte. Der erste bildet mit seiner Osthälfte einen Theil des Weichselgebietes; von dem zweiten erhalten Weichsel-, Pregel- und Memelstrom Zuflüsse; die Litauische Seenplatte fällt größtentheils in das Gebiet des Memelstroms.

Die landschaftliche Eigenart dieser drei Geländeabschnitte ist annähernd die gleiche; ihren Oberflächen ist ein buntes Gewirre von Hügeln, Kuppen und wellenförmigen Erhebungen aufgesetzt, zwischen denen die außerordentlich zahlreichen Seen eingebettet sind; auch an Mooren, besonders an Grünlandmooren, sind diese Landstriche reich. Da die geologischen Verhältnisse dieser Gebiete gleichfalls übereinstimmen, so können sie hier gemeinsam für die drei Glieder des Landrückens und ihr nördliches Vorland betrachtet werden.

Das nördliche Vorland fehlt beim Pommerschen Landrücken, soweit er für unser Gebiet in Betracht kommt. Vor dem Preußischen Landrücken lagert, am Mündungsbecken der Weichsel beginnend, ein an Breite mehr und mehr zunehmendes Vorland, dessen flachwellige oder ebene Oberfläche an einigen Stellen durch Hügelgelände und öfters durch tief eingeschnittene Flußthäler unterbrochen wird. Jenseits des Memelstromthales setzt es sich mit ähnlicher Beschaffenheit, aber noch größerer Breite als nordwestliches Vorland der Litauischen Seenplatte fort.

Die Kenntniß von dem durch quartäre Ablagerungen bedeckten Untergrund ist freilich gering; nur an wenigen Orten treten vordiluviale Gesteine an die Oberfläche; an anderen sind sie (Devon, Zechstein, Trias) durch Bohrungen nachgewiesen. — Das älteste Gestein, welches das Diluvium durchragt, ist Kalkstein und Mergel, der unweit Christburg an drei Stellen zu Tage tritt; an einer

derselben formt er einen lang gezogenen Rücken zwischen den Dörfern Prothen und Krapen. Die in ihm enthaltenen Versteinerungen, insbesondere die Belemnitella mucronata, eines der Fossilien, die unter dem Namen Donnerkeile bekannt sind, lehren, daß es sich um einen Meeresabsatz handelt, der in der jüngsten Zeit der Kreideperiode erfolgte, die man als Oberes Senon bezeichnet. Ferner kommt die Obere Kreide noch an einer größeren Anzahl vereinzelter Punkte zum Vorschein, besonders aber an den Thalabhängen des Njemen dort, wo er die Preußische und Litauische Seenplatte von einander scheidet. Außerdem ist sie in zahlreichen, weit zerstreut liegenden Bohrlöchern nachgewiesen, so daß man annehmen kann, daß die Obere Kreide, von seltenen Ausnahmen abgesehen, den Untergrund der känozoischen Formation bildet. Wahrscheinlich ist es, daß auch in der voraufgegangenen Zeit der älteren Kreide und des Jura die Gegend vom Meere bedeckt war, da an einzelnen Punkten benachbarter Landestheile Spuren solcher Meeresabsätze bekannt sind. Es finden sich z. B. marine Ablagerungen aus dem Oberen oder Weißen Jura bei Kolberg in Pommern und bei Inowrazlaw, ja sogar innerhalb unseres Gebietes bei Thorn.

Gesteine aus jüngerer Zeit werden häufiger. Das Alttertiär ist im nördlichen Vorlande des Preußischen Landrückens ebenfalls noch marinen Ursprungs; ihm gehören z. B. die Bernsteinschichten des Samlandes an, vorwiegend Sande und Thone. Zu Tage treten diese Schichten nur in der schmalen Küstenzone des Samlandes; erbohrt sind sie ferner noch an einigen anderen Punkten. Etwas weiter verbreitet sind und häufiger treten auf die jungtertiären Gesteine der Braunkohlenformation. Während dieser Zeit hatte sich das Meer aus den hier besprochenen Gebieten zurückgezogen; ihre Gesteine sind also terrestre Bildungen: vorwiegend wiederum Sande, in denen einige Lettenschichten von verschiedenartiger Beschaffenheit und kleine Braunkohlenflötze vorkommen. Die Häufigkeit des Vorkommens der Braunkohlenformation erhellt aus der Mittheilung, daß auf Blatt Wernegitten der preußischen geologischen Landesaufnahme allein 34 kleine Tertiärbezirke verzeichnet sind. Aehnlich verhält es sich mit Blatt Heilsberg und anderen; immer aber sind es nur kleine Flächen, in denen das Tertiär zu Tage tritt.

Weitaus der größte Theil des Gebietes ist von Diluvialbildungen bedeckt. Zu Beginn der Diluvialperiode beherrschte wieder das Meer einen größeren Theil Ost- und Westpreußens; seine Sedimente finden sich an mehreren Stellen, und zwar deutet die Fauna auf ein arktisches Klima, also auf ein Eismeer. Schön aufgeschlossen sieht man z. B. die aus diesem Meere abgelagerten Thone am Ufer des Frischen Haffs bei Lenzen unweit Elbing, wo sie den dortigen Ziegeleien Material liefern. An der Oberfläche nehmen die Ablagerungen dieses preußischen Eismeeres keinen großen Raum ein; theilweise mögen sie bedeckt sein von jüngeren Ablagerungen, theilweise sind sie aber auch von dem späteren Inlandeisstrom zerstört und aufgearbeitet. Der Beweis hierfür ergiebt sich aus dem häufigeren Vorkommen der Fossilien an zweiter Lagerstätte, gemischt mit Gesteinen älteren und jüngeren Datums, besonders aber mit Süßwasserfossilien, welche ihrerseits stellenweise unvermischt vorkommen und darauf hinweisen, daß neben dem Meere auch seenreiches Land in dem hier besprochenen Gebiete bestand.

Der Haupteinfluß auf die Oberflächengestaltung wurde aber nicht durch das Vor- und Rückgehen des Meeres ausgeübt, sondern durch die mächtigen Ströme des Inlandeises, welche von Skandinavien und Finland ausgingen und das hier besprochene Gebiet nebst einem großen Theile des übrigen nördlichen Europa vollständig bedeckten. Aus den Moränen, die von solchen Eisströmen derart gebildet werden, daß das Eis Gesteine des Bodens in großer Menge in sich aufnimmt und bei dem langsamen Vorwärtsschreiten weiter trägt, auch wohl lockeres Gestein unter sich herschiebt, sowie aus den Resten von solchen zerstörten Moränen läßt sich die weite Verbreitung jener Vereisung feststellen. Im Gegensatz zu den allgemeiner bekannten Eisströmen der Jetztzeit, insbesondere denen der Alpen, führten diese nordischen Eisdecken, ähnlich dem Inlandeise Grönlands, keine Seitenmoränen und Mittelmoränen, wohl aber bedeutende Grundmoränen. Dort wo beim Rückgang der Strom längere Zeit still stand, hat er auch Endmoränen, meist in Gestalt mächtiger Geschiebewälle hinterlassen. Eine solche Endmoräne erstreckt sich z. B. vom Thurmberg bei Danzig über N.-Stettin bis weit in die Uckermark und Mecklenburg hinein. Dieser Zug bildet auf längere Zeit die Wasserscheide des Weichselgebietes gegen die kleineren Flußgebiete der pommerschen Küstenflüsse. Auch in den ostpreußischen Kreisen Ortelsburg und Neidenburg sind neuerdings*) Theilstrecken einer weniger deutlich ausgeprägten Endmoräne aufgefunden. (Vergl. Bd. IV S. 145. Ueber das Vorkommen von Endmoränen im Gebiete der großen Masurischen Seen vergl. Bd. IV S. 139/140).

Die erwähnten Grundmoränen haben den heutigen Geschiebemergel gebildet, einen sich rauh und kratzig anfühlenden Lehm, der Thon und Kalk hält und erfüllt ist von unregelmäßig vertheilten Gesteinsbrocken. Diese sind theilweise nordischen, d. h. skandinavischen Ursprungs; theilweise stammen sie aus Gebieten östlich der heutigen Ostsee oder aus dem Untergrunde des Fundortes selbst. In Nähe der Oberfläche ist diesem Geschiebemergel vielfach durch die Thätigkeit der Pflanzen und des Regens der Kalkgehalt entzogen, und er ist dann in Geschiebelehm übergegangen. Beide bilden, wenn die größeren Gesteinsblöcke entfernt sind, einen vorzüglichen Ackerboden. Im Allgemeinen sind Geschiebemergel und Geschiebelehm als schwer durchlässig zu bezeichnen; jedoch wechselt der Grad der Durchlässigkeit je nach dem Thongehalt in weiten Grenzen.**)

Die Einwirkung des fließenden Wassers, namentlich des Schmelzwassers der Inlandvereisung hat dann weitere Veränderungen des in der Grundmoräne durcheinander gemischten Materials verursacht, indem durch Schwemmungsprozeß die einzelnen Theile geschieden wurden; daher finden wir vielfach Thone und Sande getrennt vor. Die in Nähe der Endmoränen größere Flächen einnehmenden, meist sehr steinreichen Sandablagerungen, als „Sandr" bezeichnet,

*) Gagel u. Müller, „Die Entwicklung der Ostpr. Endmoränen in den Kreisen Ortelsburg und Neidenburg". Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanstalt. f. 1896.

**) Eingehendere Angaben über die land- und wasserwirthschaftliche Bedeutung der diluvialen und alluvialen Bodenarten Ostpreußens enthalten die Auszüge aus den Erläuterungen zu den 15 bisher erschienenen Blättern der Gradabtheilung 18 der preußischen geologischen Spezialkarte, die in der Alle-Gebietsbeschreibung mitgetheilt sind (Bd. II S. 325/30).

scheinen dem unmittelbar den Gletschern entströmenden Schmelzwasser ihre Entstehung zu verdanken. Dagegen sind die weniger steinreichen oder steinfreien Sande, welche vorzugsweise die Ausfüllung von Thalzügen bilden und demgemäß als „Thalsande" bezeichnet werden, Ablagerungen des in Gerinnen fließenden Wassers und erst nach längerer Wanderung zur Ruhe gelangt. Die in den ebenen und schwach welligen Theilen Ostpreußens vielfach auftretenden geschiebefreien Deckthone hat man als Absatz des stehenden Schmelzwassers der zweiten Vergletscherung zu deuten versucht. Die Sande wiederum wurden, nachdem das Wasser seine Thätigkeit eingestellt hatte, öfters dem Angriff der Winde ausgesetzt, die in ähnlicher Weise wie das Wasser trennend wirkten, so daß wir Flug- oder Dünensand von den diluvialen Sanden unterscheiden können.

Das Vorkommen von Geschiebemergel in zwei Niveaus lehrt, daß mindestens eine zweimalige Eisbedeckung anzunehmen ist; von manchen Seiten wird selbst drei- oder mehrmalige Eisbedeckung angenommen. Zwischen der ersten und zweiten Eiszeit (bei Annahme zweimaliger Eisbedeckung) ergriff wieder das Meer Besitz von einem Theile des hier besprochenen Gebietes und stand damals vermuthlich mit der heutigen Nordsee in Verbindung; Spuren dieses Meeres bilden die interglazialen Ablagerungen, meistens Sande, die erfüllt sind von Muscheln und Schnecken, wie sie sich noch heute in der Nordsee vorfinden. Beispielsweise ist unweit Mewe im Thale der Ferse eine solche Bildung vorzüglich entwickelt und aufgeschlossen. Die Mächtigkeit des gesammten Diluviums ist sehr ungleichmäßig, da sowohl die einzelnen Glieder an und für sich in verschiedener Stärke entwickelt sind, als auch nur selten sämmtlich erhalten sein werden. Nach einer Zusammenstellung Wahnschaffe's*) über die Mächtigkeit der Quartärbildungen kann sie in Ostpreußen über 149 m hinausgehen, da in Weedern (östlich von Darkehmen) bei dieser Tiefe die untere Grenze noch nicht erreicht wurde; zumeist dürfte diese in einer Tiefe von 50 bis 80 m liegen.

Aus alledem geht hervor, daß unter den aus der Verwitterung des Diluviums hervorgegangenen Bodenarten ein großer Wechsel stattfinden muß, und dies ist in der That der Fall. In dem zur Weichsel entwässernden Theile des Pommerschen Landrückens ist der bessere Boden im Norden und im Süden vorhanden, während der vom Schwarzwasser und der Brahe durchflossene mittlere Theil vorwiegend sandig ist. Auf dem Preußischen Landrücken überwiegt der Sandboden im mittleren, durch die süd-nördlichen Einsenkungen von Allenstein und Lötzen begrenzten Unterabschnitt (vergl. S. 107), ebenso in seinem zum Ermeland gehörigen Vorlande. Der westliche und die beiden östlichen Unterabschnitte zeigen zwar stellenweise größere Sandbezirke, sind aber doch vorwiegend mit Lehm bedeckt. Dies gilt auch von dem ausgedehnten Vorlande der östlichen Unterabschnitte und der Litauischen Seenplatte, welches das preußische Litauen und das russische Samogitien umfaßt. Der größte Sandbezirk liegt hier im Jurabecken und erstreckt sich von da längs des Memelstromthals in das Kownoer Becken, anschließend an den überwiegend sandigen mittleren Theil der Litauischen Seenplatte (zur Rechten des Wilja-Durchbruchthals). Der südwestlich hiervon gelegene

*) F. Wahnschaffe, „Die Ursachen der Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes". Stuttgart 1891.

Theil dieser Platte bis zum Durchbruchthale des Mittleren Njemen und der nordöstliche Antheil von der Cesarka bis nahe an die Wasserscheide hat zumeist Lehmbedeckung.

Auf die Gestaltung des Geländes hat das Eis eingewirkt durch Schiebungen und Stauchungen der vorhandenen Oberfläche, durch Auflagerung neuen Materiales in durchaus unregelmäßigen Massen und durch die erodirende Wirkung seines Schmelzwassers. Dieser verdanken die tiefen, zum Theil von Seen erfüllten Thäler ihre Entstehung. Insbesondere führt man den Ursprung der von der Preußischen Platte nach Süden und Südosten gerichteten Flußrinnen auf den Ablauf des Schmelzwassers zurück. Unter den Seen, soweit sie überhaupt dem Inlandeise ihre Entstehung verdanken, unterscheidet man drei verschiedene Klassen: 1) Grundmoränenseen, ringsum geschlossene Wasserbecken ohne oder nur mit künstlichem Abfluß, mannigfach gewundener Uferlinie und meistens mit zahlreichen Inseln, 2) Rinnenseen (Erosionseen) von langgestreckter Form, vielfach zu mehreren perlschnurartig an einander gereiht, 3) Beckenseen von einfachen Umrissen, geringer Tiefe im Verhältniß zur Größe und mit einfachem flachem Boden.*) Zu ersteren kann man auch die als Stauseen bezeichneten Wasserflächen rechnen, bei denen der Abfluß durch die Endmoränenwälle verhindert wird. Die Zutheilung der Seen zu einer dieser Gruppen ist nur bei eingehender Kenntniß des Bodens und der Tiefenverhältnisse möglich und zur Zeit bei Weitem nicht für alle Seen durchzuführen. Neben diesen Seengruppen kann man die kleinsten, verhältnißmäßig tiefen Wasserbecken oder Kolke gesondert betrachten, deren Entstehung zum Theil auf strudelndes Eiswasser zurückgeführt werden kann, so daß sie als Riesenkessel mit den Gletschertöpfen zu vergleichen sind.

Zusammen mit dem Inlandeise hat aber auch die Oberflächengestaltung des vordiluvialen Untergrundes auf die Gestaltung der heutigen Oberfläche eingewirkt. Wie weit dies geschehen, entzieht sich indessen vorläufig der Beurtheilung, da unsere Kenntniß der vorquartären Oberfläche, die wir fast nur durch Bohrungen erreichen können, zunächst noch eine sehr geringe ist. Insbesondere muß es einstweilen unentschieden bleiben, ob und inwieweit jüngere tektonische Störungen, wie sie im mitteldeutschen Gebirgsland nachgewiesen sind, auf die Unterlage unseres Gebietes und auf das alles bedeckende Diluvium Einfluß ausgeübt haben.

Leichter lassen sich die nach der Diluvialzeit vorgekommenen Veränderungen übersehen. Die nagende Thätigkeit des fließenden Wassers fällt namentlich bei den vom Hügellande des Landrückens durch das ebene Vorland nach den Diluvialthälern laufenden Gewässern ins Auge. Beispielsweise haben die Angerapp, Pissa, Auxinne u. s. w. tiefe, an Gebirgsflüsse erinnernde Schluchten in die Ebene eingenagt und setzen ihre Arbeit stetig fort. In den Mündungsgebieten gewinnt besonders große Wichtigkeit die aufbauende Thätigkeit des Wassers, namentlich an den Mündungen der Weichsel und des Memelstromes. Der Sand, den die Ströme mitführen, wird in den breiten Stromthälern oder vor ihren Mündungen abgelagert. Hohe Uferrehnen werden aufgelandet und dadurch weite Flächen ge-

*) Keilhack, „Der baltische Höhenrücken in Hinterpommern und Westpreußen". Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanstalt f. 1889.

schaffen, welche das Hochwasser mit ermäßigter Geschwindigkeit überströmt und beim Abfallen mit seinen thonigen Sinkstoffen (Schlick) bedeckt. Oder sie entbehren zeitweilig eines sichtbaren Abflusses vollständig und sind von stehendem Wasser erfüllt, in dem sich moorbildende Pflanzen ansiedeln, die auch ihrerseits bedeutenden Antheil am Aufhöhen des Landes haben. Die dem Meere zugeführten Sande werden dort ein Spiel der Wellen und des Windes; an der von uns betrachteten Küste hat sie der Wind zu Dünenketten aufgehäuft, welche als Nehrungen die Haffe abscheiden und durch allmählich fortschreitende Wanderung zu verschütten drohen, wenn dem nicht durch Bepflanzung und Abschneidung der Sandzufuhr vorgebeugt wird. Im ruhigeren Wasser dieser Küstenseen wird die Ablagerung der feineren Sinkstoffe und die Schlickbildung begünstigt, so daß Weichsel- und Memelstrom dort ausgedehnte Deltas aufgebaut haben. Das verlandete, an der Oberfläche meist mit Schlick bedeckte Mündungsbecken der Weichsel nimmt den ganzen westlichen Theil des ehemals weit größeren Haffes ein; seine Alluvionen besitzen eine durchschnittliche Mächtigkeit von 9 m. Von ihm unterscheidet sich das Memeldelta durch das Vorkommen ausgedehnter Moosbrücher und dadurch, daß der Schlick weit mehr zurücktritt. Wahrscheinlich hat von jeher die Weichsel größere Massen von thonigen Sinkstoffen und sandigen Wanderstoffen in ihr Mündungsbecken gebracht als der Memelstrom.

Doch nicht nur in den Niederungen, sondern auch auf den Höhen wirken dieselben Kräfte, wenngleich die Wirkungen dort weniger augenfällig sind. Die Bäche, welche den Seen zufließen, lagern in ihnen ihre Sedimente ab, und die Seen mit mangelhaftem Abfluß werden von Moorbildungen erfüllt, zunächst meistens von Wiesenmooren, so lange noch die Pflanzen den Kalkgehalt des Bodens zu erlangen vermögen. Ist aber das Moor älter, und können die Wurzeln der Pflanzen nicht mehr genügenden Kalk erlangen, so wandelt sich allmählich das Wiesenmoor in ein Hochmoor um; rohr- und schilfähnliche Pflanzen werden ersetzt von dem Heidekraut, der Moosbeere und zahlreichen Moosen. Auch der Wind zeigt seine Wirkung auf den Höhen vielfach durch dünenartige Sandanwehungen und durch Bereicherung einzelner Strecken an Feldsteinen, die dadurch entsteht, daß der leichtere Sand fortgeführt wird, das schwerere Gerölle aber liegen bleibt. Besonders in den mit Thalsand bedeckten Flächen haben diese beiden Ursachen gemeinsam stellenweise eine wesentliche Umgestaltung des Geländes hervorgerufen und die frühere Ebene in eine Reihe von Bodenschwellen mit dazwischen liegenden Brüchern verwandelt. Die verschiedenen Stufen des Ueberganges der Seen des Hügellandes in Torfmoore werden bei den Einzelbeschreibungen erwähnt, insbesondere im Bd. IV S. 118/119. Allem Anscheine nach ist ein großer Theil der ursprünglich vorhanden gewesenen Seen des Baltischen Landrückens und seines Vorlandes durch Torf- und Moorbildungen vollständig ausgefüllt oder doch erheblich eingeengt.

### 2. Pommerscher Landrücken.

(Betr. Bodengestalt vergl. Bd. IV S. 8, 13, 45, 60, 81, 108, betr. Bodenbeschaffenheit vergl. S. 11, 13, 53, 66, 85, 114.)

Der Pommersche Landrücken erstreckt sich nördlich des Thorn—Eberswalder Thalzuges vom Unterlaufe der Oder bis an die Danziger Bucht, das Weichsel-

mündungsbecken und den nördlich gerichteten Theil der Unteren Weichsel. An seinem nordöstlichen Ende reicht er bis dicht an das Gestade der Ostsee und läßt dort nur Raum für einen schmalen, von Dünen und Küstenseen eingenommenen Küstenstreifen. Auf dem Thurmberg im Radaunegebiet erreicht der Landrücken seine größte Höhe (+ 331 m), den höchsten Punkt des norddeutschen Flachlandes. Da die beträchtliche Bodenerhebung in Pommerellen dem Abfall zum Mündungsgebiete der Weichsel sehr nahe liegt, hat die dortige Landschaft ein gebirgsartiges Aussehen; besonders erinnert die Radaune, deren Thal die Bahn Danzig—Karthaus benutzt, lebhaft an einen Gebirgsbach. Weiter nach Südwesten liegen die höheren Kuppen auf dem Scheitel des Landrückens noch vielfach über + 200 m, aber nur auf einem schmalen Streifen, wogegen in Nähe des Thurmbergs zwischen Radaune und Ferse der Kamm eine Verbreiterung besitzt, bei der größere Flächen jene Höhenlinie überschreiten. Die Abdachung gegen Südosten erfolgt ziemlich rasch nach einer durch viele größere Seen ausgezeichneten Fläche mit + 120/150 m Höhenlage, dann aber mit geringer Neigung nach dem Saume des Weichselthales, dessen Meereshöhe stellenweise noch über + 100 m beträgt und langsam auf etwa + 60 m abnimmt, so daß die oft schroff abfallende Thalwand durchschnittlich 60 m hoch ist. Auf dieser Abdachung des Landrückens selbst sind die Höhenunterschiede meist gering; aber die Ebenen werden oft unterbrochen durch die Thäler der Flüsse und Bäche, die tiefere Geländeeinschnitte bilden.

Der bedeutendste Fluß, die Brahe, findet in den kleinen Seen östlich von Rummelsburg seinen Ursprung und erreicht nach vorwiegend südlich gerichtetem Laufe bei Bromberg das am meisten nördlich gelegene der großen Diluvialthäler, um in diesem zuletzt nach Osten zur Weichsel zu fließen. Bei Schwetz mündet das Schwarzwasser, das vom Kamme des Landrückens durch die Seenplatte gegen Südsüdost fließt. Die Montau, ein kleiner Bach, erreicht nach kurzem Laufe etwa in der Mitte zwischen Neuenburg und Schwetz das Weichselthal, fließt dann aber am Ostfuße des Höhenlandes entlang und erreicht den Hauptstrom erst bei Neuenburg. Wichtiger für die Entwässerung des Landrückens ist die Ferse, welche in Nähe des Thurmbergs entspringt und mit ostsüdöstlich gerichtetem Laufe bei Mewe in die Weichsel mündet. Die nach dem Mündungsbecken abfließenden Bäche, namentlich die Kladau und Radaune, werden von der Mottlau aufgenommen, die bei Danzig in einen ehemaligen Mündungsarm, die Todte Weichsel, mündet.

### 3. Preußischer Landrücken.

(Betr. Bodengestalt vergl. Bd. II S. 18, 33, 273, 306, Bd. IV S. 14, 20, 26, 72, 90, 98, 118, betr. Bodenbeschaffenheit vergl. Bd. II S. 30, 45, 293, 323, Bd. IV S. 14, 20, 37, 77, 93, 104, 140.)

Der Preußische Landrücken läßt im Gegensatze zum östlichen Theile des Pommerschen ein breites Vorland zwischen sich und der Ostsee. Im Westen beginnt er am Weichselthal; im Osten endigt er am Mittleren Njemen. Als Grenzlinie gegen sein zum Polnischen Flachland gerechnetes südliches Vorland haben wir die Wasserscheide des Drewenzgebiets und hernach die deutsch-russische Reichsgrenze angenommen, zuletzt eine von Augustuw nach der Biala-Hancza-

mündung führende Linie (vergl. S. 140). Das nördliche Vorland wird abgegrenzt durch eine vom Fuße des Elbinger Oberlandes ostwärts über Pr.-Holland, Wormditt, Heilsberg und Bischofstein in die Gegend von Rastenburg, hierauf gegen Nordosten an der Wasserscheide des Angerappgebietes entlang nach dem südlichen Theile des Kreises Darkehmen, schließlich an Goldap und Wisztynjec nördlich, an Eydtkuhnen und Marjampol südlich vorbei nach dem Njemen oberhalb Kowno ziehende Linie, die annähernd der + 100 m-Linie entspricht. Der Landrücken gliedert sich in vier Unterabschnitte. Am weitesten östlich liegen die Höhen von Suwalki zwischen dem Njemen und der Einsenkung, die vom Rospudathale nach Goldap zieht. Das Seesker und Lötzener Hügelland reicht von da bis zur Kette der großen Seen bei Lötzen, die Abfluß durch Angerapp und Pissek hat. Das Sensburger und Rösseler Hügelland, zwischen die sich das Allensteiner Höhenland dreieckförmig einschiebt, wird durch eine von der Orzyc dem oberen Omulef und der Alle benutzte Senke gegen das Höckerland abgegrenzt. Bei diesen drei Unterabschnitten bildet die + 100 m-Linie von Marjampol bis jenseits Heilsberg gleichzeitig die Scheide zwischen dem Hügellande und dem vorwiegend ebenen Gelände des Vorlandes. Dagegen hat der westliche Unterabschnitt des Preußischen Landrückens zumeist ebene Oberfläche; nur sein von Alle, Drewenz, Welle und Soldau begrenzter südöstlicher Theil zeigt großentheils hügelige Beschaffenheit (Höckerland), ebenso ein und der andere kleinere Bezirk des nord- und westwärts abgedachten Geländes.

Die Abdachung des westlichen Unterabschnittes erfolgt mit noch schwächerer Neigung wie am Südosthange des Pommerschen Landrückens, da ihr weitaus größter Theil der Höhenstufe + 100/150 m angehört; die Seenplatte des Elbinger Oberlandes hat sogar Neigung gegen Süden. Ueber + 200 m erhebt sich nur das Neidenburger Höhenland und das sogenannte Höckerland (höchster Punkt auf der Kernsdorfer Höhe = + 313 m), und bloß am Saume des Weichselthales liegt ein ziemlich breiter Streifen unter + 100 m, einzelne Punkte sogar hier noch höher. Auch an dieser Seite fällt daher die Thalwand ebenso wie die gleich hohe jenseitige steil nach der Stromniederung ab. Wo der Strom unmittelbar ihren Fuß bespült oder früher bespült hat, sind die Abhänge schroff. Vielfach sind sie durch Parowen zerschnitten, jene kurzen, steilwandigen, nur zeitweise Wasser führenden Schluchten, in welchen vielfach die Straßen und Wege vom Thal zur Höhe hinauf führen. Aehnlich verhält sich der Ostabfall zum Thale des Njemen; nur sind die Gehänge meist noch höher und schroffer. Bis zu der von Marjampol nach dem Serwysee ziehenden Linie ist das + 100/200 m hohe Gelände flachwellig; dann steigt das Hügelland zwischen Suwalki und dem Wisztyter See schnell bis zum höchsten Punkte + 299 m an (auf der Wasserscheide nahe beim Wiszajnyer See). Noch höher ist der Seesker Berg (+ 309 m) auf dem durch seinen Mangel an Seen bemerkenswerthen Seesker Höhenzug. Im anschließenden Lötzener und im Sensburger Hügellande nimmt die Höhenschicht + 150/200 m die größte Fläche ein.

Die Oberfläche dieses Hügellandes weist meistens jenes unruhige Landschaftsbild auf, das im Bd. IV S. 119 näher beschrieben ist: unregelmäßig an einander gereihte Hügel, Kuppen und Rücken von verschiedenster Höhe, zwischen

ihnen unzählige Mulden, deren Sohle mit Seen oder ihren vertorften Resten bedeckt ist, verbunden durch tief eingenagte Thälchen. Nur das Rösseler Hügelland und theilweise auch das hügelige Gelände in den Kreisen Neidenburg, Osterode und Löbau weicht einigermaßen von der masurischen Landschaft ab, indem mäßig tiefe Mulden und Thäler mit breit gerundeten Kuppen wechseln.

Von dem ersten (östlichen) Unterabschnitt, nämlich von den Suwalkier Hügeln fließt gegen Südost die Czarna-Hancza zum Mittellaufe, gegen Nordwest die Szeszuppe zum Unterlaufe des Memelstroms; auch Pissa und Rominte (Angerappgebiet) stammen dorther. Von dem in den Seesker Bergen gipfelnden zweiten Unterabschnitt fließen die Angerapp mit der Goldap gegen Norden zum Pregelstrome, Rospuda und Lyckfluß südöstlich zur Bjebrza und der Pissek südlich zum Narew. Aus dem dritten (Sensburg-Rösseler) Unterabschnitt erhält nordwärts die zum Pregelstrome fließende Alle ihre Speisung; gegen Südost rinnen durch jene sandig-sumpfige Ebene zwischen dem Stawiskier und Mlawaer Hügelland außer dem Pissek einige südostwärts gerichtete Wasserläufe, namentlich der Omulef, und am Mlawaer Hügellande entlang die Orzyc. Der westliche Unterabschnitt entsendet vom Neidenburger Höhenlande die Soldau (Wkra) gegen Südost in den Narew, die Drewenz gegen Südwest, Ossa und Liebefluß gegen Westen in die Weichsel (der Liebefluß ergießt sich durch die Alte Nogat in die Nogat); gegen Norden wenden sich die Passarge und der hauptsächlich vom Nordhange des Landrückens gespeiste Elbingfluß (Abfluß des Drausensees) in das Frische Haff. Besonders beachtenswerth erscheint, daß die Wasserscheide des Drewenzgebiets ganz nahe am Drausensee liegt, freilich über 100 m höher, also auch in geringer Entfernung von der Nogatmündung; ein Wassertropfen, der vom Nordrande des Oberländer Seengebiets durch Drewenz, Weichsel und Nogat abfließt, gelangt daher nach meilenweitem Wege wieder dicht an seinen Ursprung zurück.

### 4. Litauische Seenplatte.

(Betr. Bodengestalt vergl. Bd. II S. 18, betr. Bodenbeschaffenheit vergl. S. 29.)

Die Litauische Seenplatte beginnt am Njementhale zwischen der Mereczankamündung und Kowno, wird von der Wilja rechtwinklig durchbrochen und zieht in südwest-nordöstlicher Richtung weiter bis zur Hauptwasserscheide. Ihre mittlere Höhenlage ist geringer als die des Preußischen Landrückens, wogegen ihr südostwärts angrenzendes Nachbargelände bedeutend höher liegt als das dem Preußischen Landrücken benachbarte Polnische Flachland. Namentlich erhebt sich die Hochfläche von Hochlitauen sogar zu größerer Durchschnittshöhe als die Litauische Platte und geht daher im Quellgebiete der Zejmiana ohne natürliche Grenze in sie über. Bald jedoch bildet die südwestlich gerichtete Thalsenke dieses Flusses, sodann das tief eingeschnittene Wiljathal bis unterhalb Wilna eine scharfe Grenze. Von hier bis zum Rudnikier Sumpfwalde ist die Abgrenzung nochmals undeutlich, sofort aber wiederum klar ausgeprägt durch die breite Senke, welche die Mereczanka gegen Südwesten durchfließt. — Der größte Theil ihrer Grundfläche gehört zur Höhenstufe + 150/200 m; an vielen Stellen wird aber die + 200 m-Höhenlinie überschritten bis zu + 267 m im südlichen und + 293 m im nördlichen

Theile. Durch das an letzterem in südwestlicher Richtung entlang ziehende Swjentathal wird die Seenplatte gegen das nordwestliche Vorland begrenzt, übertrifft es aber auch beträchtlich an Höhe. Im Gegensatze zu der Njewiazasenke mit nur + 80 m durchschnittlicher Höhenlage erscheint das seenreiche Gelände zwischen Swjenta und Zejmiana als ein Landrücken. Im Gegensatze zur Hochlitauischen Hochfläche ist dagegen die Bezeichnung Litauische Seenplatte (vergl. Bd. IV S. 18) besser begründet, da hauptsächlich der Seenreichthum einen wesentlichen Unterschied bedingt. — Die große Zahl mittelgroßer und kleiner Seebecken, die durch steil geböschte Anhöhen von einander getrennt oder durch schluchtähnliche Furchen mit einander verbunden sind, hat eine Zerrissenheit der Oberfläche zur Folge, welche den Eindruck des Hügellandes gewährt. In unserem Kartenbilde (Bl. 1) kommt dies nicht deutlich genug zum Ausdruck, da auf den entsprechenden Blättern der russischen Generalstabskarte das Gelände nur flüchtig dargestellt ist. Die höchsten Erhebungen der Seenplatte liegen ihrer Südostgrenze näher als der Nordwestgrenze, so daß die südostwärts zur Zejmiana und Mereczanka fließenden Bäche kürzeren Lauf und kleinere Gebietsfläche haben als die nordwestwärts gerichteten Wasserläufe, die beim nördlichen Theile von der Swjenta aufgesammelt und in die Wilja geführt werden, beim südlichen Theile unmittelbar in den Mittleren Njemen fließen (Wjerzchnia, Strawa).

### 5. Nördliches Vorland des Preußischen Landrückens.

(Betr. Bodengestalt vergl. Bd. II S. 33, 52, 65, 265, 276, 308, 341, Bd. IV S. 97, betr. Bodenbeschaffenheit vergl. Bd. II S. 45, 59, 78, 268, 297, 324, 347, Bd. IV S. 104.)

#### a) Die Mündungsbecken.

Während die Ostseeküste östlich von der Weichselmündung aus der Danziger Bucht mit scharfem Bogen gegen Norden abschwenkt, zieht die Grenzlinie zwischen dem Baltischen Landrücken und seinem nördlichen Vorland vom Mündungsbecken der Weichsel mit schlankem Bogen ostnordöstlich bis Kowno und dann weiter gegen Nordosten. Die zuerst noch nicht 40 km betragende Breite des Vorlandes nimmt daher allmählich bis zu mehr als 250 km an der nördlichen Wasserscheide des Memelstromgebietes zu. Jenes Anfangsmaß ist freilich nicht bis zum Meeresstrande gemessen, sondern bis zur Küste des Frischen Haffes, das durch die Frische Nehrung hier von der See abgetrennt wird. Dieses Haff reicht bis zum Samlande, das als Halbinsel zwischen ihm, der Ostsee und dem Kurischen Haffe westwärts vorspringt. Wie die Frische Nehrung eine Abrundung des Strandes vor der Nogat-Pregel-Mündungsbucht bildet, so formt die Kurische Nehrung eine gleiche Abrundung zum Uebergang nach der nordwärts gerichteten Kurischen Küste vor der Deime-Memel-Mündungsbucht.

Beide Nehrungen setzen die Dünenzüge der anschließenden Küsten fort, die auf ihnen zu ganz besonderer Höhe (über 40 und 60 m) angewachsen sind. Unterbrechungen finden nur statt an dem der Pregelstrommündung gegenüber liegenden Pillauer Tief und am Ende der Kurischen Nehrung, die von der Küste durch das Memeler Tief getrennt wird. Wie diese Nehrung, so ist auch die nördliche Zunge der Frischen Nehrung an das aus Diluvialgelände auf tertiärer

Unterlage bestehende Samland angeschlossen. Ihre südliche Zunge wurzelt dagegen an dem Dünenzuge, der das Alluvialland des Weichsel-Mündungsbeckens abschließt und erst jenseits der ehemaligen Weichselmündung (bei Neufahrwasser) dem alten Festlande sich nähert. Die Getheilte Weichsel mündet also nicht, wie Nogat, Pregel, Deime, Gilge und Skirwieth-Atmath dies thun, in eines jener beiden Haffe, sondern unmittelbar in das Meer; ihre Alluvionen haben das Mündungsbecken längst ausgefüllt bis auf jenen nordöstlich vorgestreckten Rest, das Frische Haff. Auch der Memelstrom ist tüchtig an der Arbeit zur Ausfüllung seines Mündungsbeckens gewesen, aber noch nicht so weit damit gediehen, wenn das Kurische Haff als dessen Restglied aufgefaßt wird. Beide Ströme waren früher in zahlreiche Mündungsarme gespalten, deren Zahl durch künstliche Eingriffe mit der Zeit vermindert worden ist, besitzen also ausgeprägte Deltabildungen. Beim Pregelstrome ist dagegen die Abzweigung der Deime keine durch Alluvion entstandene Verästelung und ein eigentliches Delta nicht vorhanden.

Das vorliegende Werk, das sich die Darstellung der drei östlichen Ströme zur Aufgabe gestellt hat, schließt seine Betrachtungen dort ab, wo die Mündungsarme das Meer oder eines der beiden Haffe erreichen, zieht also diese selbst nicht in den Kreis der Untersuchung. Von den Wasserläufen, die außerdem in diese großen Küstenseen münden, kommen für uns daher nur solche in Betracht, welche am Aufbaue der landfest gewordenen Theile der Mündungsbecken mitgewirkt haben. — Im Memelstromgebiet sind dies die Minge und der Nemonienstrom. Die Minge erreicht den Atmathstrom erst unmittelbar vor seiner Mündung; ihre letzte Strecke durchfließt eine nördlich vorspringende Seitenbucht des Mündungsbeckens, welche durch den im Kerne aus Geschiebemergel bestehenden Windenburger Höhenzug vom Kurischen Haffe getrennt wird. Der Nemonienstrom, in den das Wasser des linksseitigen Mündungsarmes Gilge theilweise übergeht, entsteht aus den Entwässerungsgräben der südlichen Stromniederung (ehemaligen Mündungsarmen) und den Höhenlandbächen der Landschaft Nadrauen, die zuletzt eine wegen ihrer Abgelegenheit nur unvollkommen verlandete, größtentheils mit Hochmooren und Grünlandmooren bedeckte südliche Seitenbucht, die Nemonienniederung, durchfließen. — Beim Weichselstromgebiete erstreckt sich unsere Betrachtung auf den Elbingfluß, der zwar jetzt selbständig in das Frische Haff mündet, aber früher mit der Nogat in Verbindung stand; die von ihm entwässerte östliche Mündungsbucht zeigt im Drausensee noch ein Restglied, dessen Verlandung den vom umgebenden Höhenlande hinzufließenden Wasserläufen trotz eifriger Thätigkeit bisher nicht gelungen ist. Die östliche Seite des Mündungsbeckens, jetzt durch hohe Deiche völlig vom fließenden Wasser der Weichsel abgeschlossen, wird durch die Todte Weichsel nach der Ostsee entwässert, ein kleiner Theil auch durch den erst kürzlich abgeschnittenen Weichselarm bei Neufähr. Naturgemäß sind die Höhenlandgewässer, welche nach der Todten Weichsel Vorfluth haben, zum Weichselstromgebiete zu rechnen.

### b) Westlicher Theil des Vorlandes.

Die zuletzt genannten, von der Mottlau aufgefangenen Höhenlandgewässer kommen vom Pommerschen Landrücken, dessen nordöstlicher Hang die linke Seite

des Mündungsbeckens der Weichsel scharf begrenzt. Die rechte Seite dieses Beckens wird im Süden vom deutlich abgehobenen Nordhange des Preußischen Landrückens eingefaßt. Im Osten erheben sich die Trunzer Berge, von der hoch liegenden Seenplatte getrennt durch die Drausensee-Niederung, welche die Elske und Weeske durchfließen. Während diese Niederung höchstens 10 m über den Seespiegel ansteigt, bilden die Trunzer Berge eine + 100/200 m hohe Bastei (höchster Punkt + 202 m) mit steilem, vielfach geradezu schroffem und durch Schluchten zerrissenem Gehänge; nur nach Südosten stehen sie durch den niedrigen Schlobittener Rücken (+ 50/80 m) mit der Seenplatte in Verbindung.

Wie diese inselähnliche Bodenschwelle gewissermaßen als Vorposten des westlichen Unterabschnittes des Landrückens aufzufassen ist, so besitzt auch der Sensburg-Rösseler Unterabschnitt einen nördlichen Vorposten, nämlich die von der Passarge nebst ihrem Nebenbache Drewenz, von der mittleren Alle und vom Frisching umflossenen Landsberger Höhen, die noch etwas höher ansteigen (bis zu + 218 m) und bei sehr viel flacheren Böschungen erheblich größeren Umfang besitzen als die Trunzer Berge. Vom Rösseler Hügelland und vom hügeligen Gelände am linken Alleufer bei Guttstadt werden sie durch die Heilsberger Senke getrennt, deren Sattelpunkt (Wasserscheide zwischen Alle- und Passargegebiet) auf etwa + 90 m liegt, also nicht viel höher als der Schlobittener Rücken. Es liegt nahe, diese Senke als eine vom Passargethal unterbrochene Fortsetzung der über den Schlobittener Rücken nach dem Drausensee ziehenden Bodensenke aufzufassen. Gegen Osten nimmt die Heilsberger Senke bald an Breite zu und geht in das flachwellige Vorland des Preußischen Landrückens über, das sich von dem etwa + 100 m hohen Rande des Hügellandes gegen Norden allmählich zu dem nur + 25/30 m hohen, meistens ebenen Seitengelände des Pregelstromthales abdacht.

Das durchweg breite und bis nahe zur Mündung tief eingeschnittene Pregelstromthal ist als diluviales Hauptthal anzusehen, ebenso das Thal der Deime. Von ihm aus steigt das Samland, jener halbinselförmige Vorsprung, der durch diese beiden Thäler und ihre Flußläufe zur Insel gemacht wird (die Bernsteininsel der alten Erdkunde), langsam gegen Westen an; der höchste Punkt des Samlandes liegt auf + 112 m.

Von den bisher betrachteten Theilen des nördlichen Vorlandes tragen die beiden Höhenländer nur wenig zur Speisung der von uns untersuchten Gewässer bei: Die Trunzer Berge entsenden einige kleine, zuweilen ungestüme und wildbachartige Wasserläufe zum Elbingflußgebiet, andere unmittelbar in das Frische Haff und in die Baude. Von den Landsberger Höhen erhält die Alle außer dem Elmfließ nur unbedeutende Zuflüsse, da die Passarge, der Frisching und kleinere Küstengewässer vorzugsweise ihre Vorfluth vermitteln. — In dem verbleibenden Reste des niedrigen Vorlandes zur Linken der nordwärts fließenden Alle und im Samlande vermögen sich keine nennenswerthen Wasserläufe zu entwickeln. Dagegen empfängt die Alle von rechts, wo sich das Vorland breiter ausdehnt, einige Nebenflüsse (die aus dem Hügellande stammende Guber, die mit dem Abtfließe vereinigte Omet und die Swine), deren Lauf hauptsächlich dem Flachlande angehört.

### c) Oestlicher Theil des Vorlandes.

Wir kommen nun zum nördlichen Vorlande des dritten Unterabschnittes, in welchem der Preußische Landrücken von der tiefen Einsenkung der großen Seen Masurens bis zur beträchtlichen Höhe der Seesker Berge ansteigt. Diese durch Mangel an Seen bemerkenswerthe Bodenerhebung entsendet strahlenförmig ihre gefällreichen Bäche nach der Jarke und Goldap, die sie wie ein Festungsgraben umfließen. Wo die Goldap sich mit der Angerapp, dem Abflusse jener großen Seen, vereinigt, breitet sich die Skallischer Ebene (+ 105 m) aus, die vielleicht einstens ein Glied der Seenkette gebildet hat. Oestlich von ihr zieht das Hügelland weiter nach dem Rominter Becken hin. Im Westen wird sie begrenzt durch einen weit in das Flachland hinein springenden Vorhöhenzug, der seinen Namen mehrfach ändert (Kucklins-, Kallner, Augskallner, Plickener Berge; höchster Punkt der Kucklinsberge = + 166 m). Wo die Angerapp den Vorhöhenzug durchbricht, erhält sie von rechts den Wiekfluß aus dem so umschlossenen Flachlande; auch an der Wiekflußmündung liegt in und neben dem Buyliener Forst ein durch das tiefere Einnagen der Angerapp trocken gelegtes ehemaliges Seebecken. An der Außenseite des Vorhöhenzugs rinnen die Wasserläufe strahlenförmig nach der Auxinne, die in den Oberpregel mündet.

Die letzten Ausläufer des Vorhöhenzugs haben nur geringen Abstand von einer ost-westlich gerichteten, gewissermaßen die Richtung des Pregelstromthales vorzeichnenden Bodensenke, in welche der Reihe nach die Angerapp, die Rominte, die Pissa und die Dobup einlenken; man hat ihr den Namen Pissaniederung (nicht im gewöhnlichen Sinne dieses Ausdrucks) gegeben, weil die Pissa ihren Thalweg am längsten benutzt. Ihre Höhenlage vermindert sich langsam von + 70/80 m an der Hauptwasserscheide zwischen Pregel- und Memelstromgebiet auf + 30/40 m bei Insterburg; die Flußthäler sind bedeutend tiefer eingeschnitten. Bei Insterburg geht sie in das ebene Seitengelände des Pregelstromthales über; dieses tief eingenagte Thal selbst findet jedoch seine Fortsetzung gegen Nordosten, von welcher Richtung die Inster herab kommt. Wir wissen, daß es als vorzeitliches Memelstromthal anzusehen ist, dessen breiter Einschnitt das von den mit einander parallelen Bodensenken, nämlich der Pissaniederung mit dem Pregelstromthal einerseits und dem Memelstromthal andererseits, eingefaßte Flachland in zwei Theile trennt: die Flachlandschaften von Pillkallen (östlich) und Nadrauen (westlich).

Das Nadrauener Flachland hat längs des Urmemelstromthales seine höchste Erhebung und dacht sich langsam gegen Nordwesten zur Nemonienniederung ab. Wie Bl. 3 lehrt, ziehen hier von jenem Vorhöhenzuge aus in rascher Aufeinanderfolge Geländeflächen mit der Höhenlage + 50/100 m durch das niedrigere Gelände bis zum Durchbruchthale des Memelstroms und setzen sich jenseits mit dem Willkischkener Höhenzuge nach der Samogitischen Hochfläche fort, gewissermaßen wie die Pfeiler einer Brücke.

Das bereits erwähnte Pillkallener Flachland gehört zum nördlichen Vorlande des östlichen Unterabschnittes des Preußischen Landrückens, das auf der linken Seite der Pissaniederung zwischen Rominte und Dobup nur geringe Ausdehnung besitzt. Seine höchsten Punkte liegen im Südosten; die Abdachung er-

folgt langsam gegen Nordwesten, während im Osten die Szeszuppe eine scharfe Grenze bildet. Dieser oberhalb Marjampol aus dem Hügellande kommende Fluß entwässert einen Theil des Pillkallener Flachlandes, namentlich das Rauschwegebiet, und das russische Vorland bis nahe zum Rande des Memelstromthals, da auch hier das Gelände im östlichen Theile am höchsten gelegen ist. Wenn es erlaubt sein sollte, die theilweise unter + 25 m liegende Fläche im Osten des Willkischkener Höhenzugs und seiner südlichen Fortsetzung als ehemaliges Seebecken zu betrachten (Jurabecken), so zieht an der Szeszuppe eine Seitenbucht entlang, deren Abschluß durch das fächerförmige Zusammenrinnen zahlreicher Wasserläufe oberhalb und bei Schirwindt-Wladislawuw auffällt. Zu ihnen gehört auch die unterhalb Marjampol nach Westen umbiegende obere Szeszuppe, wogegen der gemeinsame Abfluß durch die mittlere Szeszuppe nordwärts gerichtet ist, bis im Jurabecken der Unterlauf des Flusses parallel zum Memelstrom umwendet.

### 6. Nordwestliches Vorland der Litauischen Seenplatte.

(Betr. Bodengestalt vergl. Bd. II S. 33, 52, 65; betr. Bodenbeschaffenheit vergl. S. 44, 59, 78.)

Das nordwestliche Vorland der Litauischen Seenplatte erhebt sich auf der Hochfläche von Samogitien zu ähnlicher Höhenlage wie die Seenplatte selbst (+ 100/200 m; höchster Punkt = + 254 m). Vom Preußischen Landrücken wird diese Hochfläche getrennt durch die breite Einsenkung, welche der Untere Memelstrom gegen Westen durchfließt, mit etwa + 50 m mittlerer Höhenlage. Gegen die Litauische Seenplatte scheidet sie eine gleichfalls breite, südsüdwestlich gerichtete Senke mit + 80 m mittlerer Höhenlage ab, die nach ihrem Hauptflusse Njewiazasenke benannt sein mag. In beide Senken sind die Thäler des Memelstroms und seiner Nebenflüsse tief eingenagt. — An der Njewiazamündung bildet das Kownoer Becken einen hydrographischen Sammelpunkt, wo mit dem Memelstrome die Wilja nebst Swjenta, die Njewiaza und etwas weiter unterhalb die Dubisa zusammenfließen. In ähnlicher Weise vereinigen sich oberhalb des Ragniter Durchbruchthales im Jurabecken mit ihm die Szeszuppe, die Mitwa und die Jura, deren Gewässernetz eine ausgesprochen fächerförmige Gestalt hat. Die Thäler der Dubisa und Jura, denen gegen Norden die oberen Thäler der Windau und Minge entsprechen, gliedern die theilweise völlig ebene, meistens aber flachwellige Landschaft der Samogitischen Hochfläche in drei Abschnitte, die sich rückenartig gegen Nord-zu-West bis Nordwest ausdehnen. — Der östliche Rücken von Szawle liegt an den höchsten Punkten wenig über + 200 m; der breite mittlere Rücken von Telsze steigt bis zu + 254 m an, der westliche Rücken von Judrany nur bis zu + 149 m. Der östliche Rücken läuft südwärts zwischen den Thälern der Njewiaza und Dubisa aus. Die südlichen Ausläufer des mittleren Rückens umschließen bogenförmig den Nordrand des Jurabeckens, das hier westwärts vom Willkischkener Höhenzuge begrenzt wird. Dieser nordsüdlich gerichtete Höhenzug bildet die Fortsetzung der Südspitze des Judranyer Rückens, den andererseits im Norden und Westen die Minge umfließt. Seine Abdachung nach dem Mündungsbecken des Memelstroms zeigt zwar etwas stärkeres

Gefälle als die des Nadrauener Flachlandes, geht aber doch zuletzt meist ganz allmählich in das Memelstromthal über. Nur am östlichen Ende des Mündungsbeckens, also im Ragniter Durchbruchthale besitzen die Thalwände ansehnliche Höhe und steile Böschungen.

## Anhang: Mittlere Höhenlage der Gebietsflächen.

Die Höhenschichtenkarten (Bl. 3 und 4) geben Gelegenheit, die mittlere Höhenlage der Gebietsflächen mit annähernder Genauigkeit zu berechnen, indem zunächst der Flächeninhalt jeder einzelnen Höhenschicht ermittelt wird. Wir verdanken die Anregung hierzu Penck's Arbeit über den Oderstrom im Jahrg. 1899 der „Geographischen Zeitschrift", die sich auf das von uns herausgegebene Oderwerk stützt. Auf Grund unserer Höhenschichtenkarte des Oderstromgebiets hat Penck die mittlere Höhenlage dieser Gebietsfläche zu etwa + 160 m festgestellt. Er weist nach, daß 75,9 % des ganzen Flächeninhaltes aus Tiefland unter + 200 m bestehen, und daß sich über + 400 m nur 6,0 % an der Südwestgrenze des Oderstromgebiets erheben, wo die höchsten Gipfel bis zu + 1325 m in den Westbeskiden und + 1605 m in den Sudeten empor steigen.

Für die drei östlichen Stromgebiete beträgt die in derselben Weise bestimmte mittlere Höhenlage

beim Memelstromgebiet . . . = + 144 m
beim Pregelstromgebiet . . . = + 99 m
beim Weichselstromgebiet . . = + 213 m
bei der Gesammtfläche . . . = + 186 m.

Wir sehen hieraus, daß für das Weichselstromgebiet, obgleich die höchsten Gipfel in der Hohen Tatra über + 2500 bis zu etwa + 2660 m empor steigen, die mittlere Höhenlage doch nur 27 m mehr beträgt als für die zum weitaus größten Theile dem Flachland angehörige Gesammtfläche. Um einen wenig größeren Betrag (42 m) bleibt die mittlere Erhebung des Memelstromgebiets unter der Durchschnittshöhe zurück, da das Flachland gegen Osten im Ganzen langsam ansteigt. Der verhältnißmäßig geringe Unterschied zwischen den mittleren Höhen des Memel- und Weichselstromgebiets fällt noch mehr auf, wenn man mit den großen Erhebungen der Bergriesen in den Zentralkarpathen die geringfügigen Anschwellungen in Hochlitauen vergleicht, deren höchste Kuppe auf + 343 m liegt. Die größte Erhebung des Pregelstromgebiets kommt mit + 309 m dieser Höhenzahl näher, als die mittlere Höhe der Gebietsfläche des Pregelstromes (+ 99 m) derjenigen des Memelstromgebietes (+ 144 m) kommt, da das Pregelgebiet bis auf einen geringfügigen Prozentsatz (3,9 %) niedriger als + 200 m liegt.

Wie sich aus der Tabelle ergiebt, bleiben unter der Höhenlinie + 200 m beim Memelgebiet 81,3, beim Pregelgebiet 96,1, beim Weichselgebiet 63,8 und bei der Gesammtfläche 70,8 %. Ueber diese Linie erheben sich beim Memelstromgebiet 18,7 und beim Weichselstromgebiet 36,2 %, also fast doppelt so viel. Hieran ist aber bei letzterem fast ausschließlich das Hügel- und Gebirgsland im südlichen Gebietstheile betheiligt, von dem jedoch bloß 7,2 % über + 400 m

| Höhenschichten (Flächen) | 0/50 m qkm | 50/100 m qkm | 100/200 m qkm | 200/300 m qkm | 300/400 m qkm | 400/500 m qkm | 500/750 m qkm | 750/1000 m qkm | > 1000 m qkm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Memelstromgebiet . . | 8 039 | 15 898 | 55 286 | 18 065 | 204 | — | — | — | — |
| Pregelstromgebiet . . | 4 949 | 3 012 | 6 476 | 588 | 5 | — | — | — | — |
| Weichselstromgebiet . | 4 414 | 18 445 | 103 792 | 45 437 | 12 089 | 5522 | 4780 | 3267 | 764 |
| Gesammtfläche . . . | 17 402 | 37 355 | 165 554 | 64 090 | 12 298 | 5522 | 4780 | 3267 | 764 |

| Höhenschichten (Prozente) | 0/50 m % | 50/100 m % | 100/200 m % | 200/300 m % | 300/400 m % | 400/500 m % | 500/750 m % | 750/1000 m % | > 1000 m % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Memelstromgebiet . . | 8,3 | 16,3 | 56,7 | 18,5 | 0,2 | — | — | — | — |
| Pregelstromgebiet . . | 32,9 | 20,1 | 43,1 | 3,9 | 0,0 | — | — | — | — |
| Weichselstromgebiet . | 2,2 | 9,3 | 52,3 | 22,9 | 6,1 | 2,8 | 2,4 | 1,6 | 0,4 |
| Gesammtfläche . . . | 5,6 | 12,0 | 53,2 | 20,6 | 4,0 | 1,8 | 1,5 | 1,1 | 0,2 |

liegen, d. h. nicht viel mehr als beim Oderstromgebiet. Mit diesem verglichen, zeichnet sich das Weichselgebiet daher nicht etwa durch den größeren Prozentsatz des Gebirgslandes aus, das sich gleichfalls auf einen schmalen Streifen an der Südgrenze beschränkt, als vielmehr durch die größere Ausdehnung des Hügellandes, namentlich in der ersten und zweiten Zone. Zwischen + 200 und + 400 m liegen beim Weichselstromgebiet 29,0, beim Oderstromgebiet aber nur 18,1 % des ganzen Flächeninhaltes. Die Höhenschicht + 100/200 m umfaßt bei letzterem nur 38,2, beim Weichselgebiet 52,3 und beim Memelgebiet 56,7 %, während unter + 100 m beim Gebiete der Oder 37,7, bei dem der Weichsel 11,5 und bei dem des Memelstroms 24,6 % verbleiben. Die unter der + 100 m-Linie gelegene Fläche gehört indessen beim Memelstromgebiet fast ganz zum nördlichen Vorlande des Baltischen Landrückens. Berücksichtigt man dies, so zeigt sich aus obigem Vergleiche klar, daß das im Norden von diesem Landrücken begrenzte Flachland von Westen gegen Osten langsam, aber beträchtlich ansteigt. Für das Pregelstromgebiet bildet die Höhenlinie + 100 m ungefähr die Grenze zwischen dem Hügellande des Preußischen Landrückens und seinem flachen Vorlande; über diese Linie erheben sich 47,0 %, unter ihr bleiben 53,0 % der Gebietsfläche.

1. Abtheilung. 4. Kapitel.

# Anbauverhältnisse und Bewaldung.

## I. Vorbemerkungen.

Das Niederschlagsgebiet der drei östlichen Ströme gehört zur natürlichen Vegetationszone der blattwechselnden Laubbäume und immergrünen Nadelhölzer. Die Steppenvegetation, die das Gebiet zur Eiszeit vorübergehend beherrschte, ist schon in vorgeschichtlicher Zeit nach Süden und Südosten zurückgewichen, wo sie sich jetzt noch in der ungarischen Tiefebene und im südlichen Rußland findet. Einen Uebergang zur Steppenflora zeigt die Podolische Platte, von der ein kleiner Streifen zum Weichselstromgebiete gehört. Aber die menschliche Kultur hat allmählich den größten Theil des Landes seiner natürlichen Vegetation entzogen und im Getreidebau eine Art von künstlicher Steppenvegetation erzeugt, die sich nur durch die unabläßige menschliche Arbeit erhält. Dieser Vorgang scheint erst nach der Völkerwanderung, als die germanischen und slawischen Völker seßhaft wurden, einen erheblichen Umfang angenommen zu haben. Gegenwärtig ist wohl das meiste anbaufähige Land dem Walde entrissen und ein gewisser Stillstand in der Umwandlung eingetreten. Stellenweise wird sogar eine Rückbildung der Waldhülle angestrebt, die vielfach auch auf absolutem, für landwirthschaftliche Zwecke ungeeignetem oder des Waldschutzes dringend bedürftigem Waldboden durch Raubwirthschaft verschwunden ist.

Daß schon lange vor der Völkerwanderung einzelne Theile des Landes urbar gemacht und besiedelt waren, lehrt außer den Gräberfunden vornehmlich die Geschichte des Bernsteinhandels, an den sich die geringen Bruchstücke der ältesten Kunde über Preußen und seine, von den Römern Aestier (Ostländer) genannten Bewohner knüpfen. Der erste Versuch zur Bekehrung der heidnischen Bevölkerung des Samlandes mißglückte durch den Märtyrertod des Erzbischofs Adalbert von Prag (997). Neue Versuche gingen dann gleichen Schritt mit den Unternehmungen der seit dem zehnten Jahrhundert christlichen Polenfürsten, das Preußenland von der Südwestseite her zu erobern. Von Dauer blieb aber die Unterwerfung der preußischen Völkerschaften und die Einführung des Christenthums erst, nachdem im dreizehnten Jahrhundert die Brüder des Deutschen Ordens ein Netz von Burgen über die bisher heidnischen Gaue aus-

gebreitet und die Schaaren der deutschen Kreuzfahrer dorthin geleitet hatten. „Mit dem vierzehnten Jahrhundert begann für das Ordensland eine große Zeit. Der Hochmeister nahm seinen Sitz in Preußen; jetzt regierte im fürstlichen Haushalt der gewählte Herr der Bruderschaft mit seinen Gebietigern über ein aufblühendes Land. Pommerellen wurde bis 1310 erworben; in gesicherter Herrschaft wuchs die Städtekraft; Thorn, Elbing, Danzig und einige kleinere Städte bildeten eine Partei in der Hansa; zahlreiche deutsche Grundbesitzer nahmen Landgüter vom Orden zu Lehn. Fast ein Jahrhundert konnte Preußen für das bestregierte Land der Deutschen gelten. — Auch für den Landbau seiner abhängigen Leute sorgte der Orden väterlich; viel Getreide ward ausgeführt, und die Preußen freuten sich ihres guten Obstes; die Komthureien wurden modernen Kreisämtern ähnlich, und die Arbeitstheilung in der Zentralstelle und den großen Aemtern, die sorgfältigen Rechnungen und geschriebenen Berichte erhielten eine Energie und Ordnung in den Geschäften, welche in jener Zeit einzig war." (G. Freytag, „Bilder aus der deutschen Vergangenheit", 2. Band 1. Abth. S. 209.)

Das Ordensgebiet war gegen die mit den Preußen stammverwandten Bewohner Litauens durch eine mehrere Tagemärsche breite Wildniß begrenzt, die von Labiau und Wehlau nach Rastenburg reichte. In ihr lagen die Ordensburgen Ragnit, Insterburg, Nordenburg, Angerburg, Lötzen, Johannisburg. Oestlich von ihnen erstreckte sich von Norden gegen Süden der verschanzte Grenzwald, der Baite, der nach Litauen hin durch Verhaue, Wälle und Gräben geschlossen war. Von hier aus wurden in das Land der heidnischen Litauer jene Kreuzzüge unternommen, die dem Orden das Ansehen als Vorkämpfer des Christenthums erhielten, wenn auch die Preußenreisen oder Litauerfahrten „keinen kriegerischen Zweck als Beute und Verwüstung und keinen politischen Zweck, als die Wunden in Litauen offen zu halten und eine Versöhnung des Volkes mit der Christenheit zu verhindern, hatten." Diese nutzlosen Grenzfehden mögen die streitbaren Litauer darauf hingewiesen haben, einen Anschluß an Polen zu suchen, dessen Zersplitterung unter der Herrschaft Wladislaws I. ein Ende fand. Kasimir der Große (1333/70) vereinigte Galizien, Wolynien und Podlesien mit dem polnischen Königreich, das die Besitzungen des Ordens im Süden und Südwesten begrenzte. Seine Enkeltochter wurde vom Adel gezwungen, dem litauischen Großfürsten Jagello die Hand zu reichen, der 1386 als Wladislaw II. zum König von Polen gekrönt wurde. Diese Vereinigung des nun zum Christenthum übergetretenen litauischen Landes mit Polen gab der osteuropäischen Geschichte eine andere Richtung und ist als der Anfang des Unterganges der Ordensmacht anzusehen.

Bis zum vierzehnten Jahrhundert hatte eine vorwiegend friedliche Verbindung zwischen Deutschland und Polen bestanden. Das dünn besiedelte und durch innere Zwistigkeiten entvölkerte polnische Land bedurfte der deutschen Einwanderung, die von Fürsten, Kirche und Adel gleichmäßig begünstigt worden war. Noch Kasimir der Große hatte sie befördert, aber den Deutschen verboten, sich wie bisher ihr Recht von den heimischen Gerichten zu holen. Unter den Jagellonen, die ihre Herrschaft dem polnischen Adel verdankten, gerieth der Schwerpunkt der Staatsgewalt ganz in dessen Hände, und zwar zum Nachtheil

der Städte, die mit ihrer theilweise deutschen Bevölkerung vom streng nationalen Adel möglichst unterdrückt wurden, mehr noch zum Nachtheil der vollständig in Hörigkeit gerathenen Bauern. Diese für Polens Kultur verhängnißvolle Wandlung wurde später nach dem Erlöschen des Mannesstammes der Jagellonen (1572) noch verschärft, indem der Staat ganz und gar eine Adelsrepublik ward. Im Bunde mit der katholischen Restauration verdrängte der Adel die deutsche Bevölkerung der Städte, die der Reformation anhing, und vernichtete damit den Mittelstand, an dessen Stelle die rechtlosen Juden nicht zum Segen des Landes traten. Mit der freien Königswahl begann ein Ränkespiel der Adelsparteien, das den Umtrieben fremder Mächte Eingang verschaffte und nach endlosen Wirren schließlich zur Theilung des gänzlich erschöpften Staates führte.

Nach außen hin bildete freilich die Vereinigung von Polen und Litauen zunächst eine so bedeutende Stärkung des gemeinsamen Staatswesens, daß der Deutsche Orden nur mit großer Anstrengung sich der Uebermacht erwehren konnte und schließlich bei Tannenberg (1410) eine schwere Niederlage erlitt. Damit war die Ordensherrschaft in Westpreußen gebrochen, obwohl erst nach der Empörung des Landadels und der Städte ein Bürgerkrieg, den der Nessauer Frieden 1466 endigte, zur Unterwerfung des preußischen Weichsellandes (bis auf die Gebiete Marienwerder und Riesenburg) unter die polnische Krone führte. Den vorwiegend ostpreußischen Rest des Ordenslandes behielt der Orden als Lehn der Krone Polens, bis nach Einführung der Reformation der Hochmeister Albrecht von Brandenburg aus dem Orden trat und das Land als weltliches Herzogthum zum Kronlehn empfing (1525). Erst dem Großen Kurfürsten gelang es nach siegreichen Kämpfen, im Vertrage zu Wehlau (1657) das polnische Joch abzuwerfen. Friedrich der Große gewann dann bei der ersten Theilung Polens (1772) das preußische Weichselland zurück mit Ausnahme der Städte Danzig und Thorn, die bei der zweiten Theilung (1793) dem Königreiche Preußen einverleibt wurden.

Während der Große Kurfürst die Selbständigkeit des Preußenlandes erkämpfte, war das durch Tatarenschaaren verstärkte litauische Heer in das preußische Masuren eingefallen und hatte diese Landschaft völlig verwüstet; ganze Dörfer starben bei der nachfolgenden Hungersnoth aus, und die in vielen Jahren nicht bestellten Aecker überzogen sich allmählich wieder mit dem Waldkleide der Urzeit. Im Anfange des achtzehnten Jahrhunderts wurde ganz Preußen, namentlich aber der litauische Antheil, durch die Pest schwer heimgesucht und stellenweise derart entvölkert, daß König Friedrich Wilhelm I., dem die Kolonisation des preußischen Litauen zu verdanken ist, dieses Land neu für die Kultur gewinnen mußte. Auch die polnischen Provinzen hatten durch die Verheerungen der Pest und der endlosen Kriege schwer gelitten; noch zur Zeit der Theilungen waren manche Landstriche verödet, und die Städte lagen großentheils in Ruinen. In den Einzelbeschreibungen werden wir sehen, daß die Nachwirkungen der Vergangenheit nur in den preußischen Landestheilen völlig überwunden sind. Aber auch in den russischen und österreichischen Gebieten des ehemaligen polnisch-litauischen Königreichs gewinnt allmählich eine bessere Kultur des Bodens und des Waldes Eingang.

Wenn man die in den statistischen Tabellen 4a—d auf S. 13/17 des Tabellenbandes mitgetheilten Angaben über die Vertheilung der Benutzungsarten des Bodens vergleicht, so ist nicht außer Acht zu lassen, daß im großen Ganzen die land- und forstwirthschaftliche Kultur in den außerhalb Deutschlands gelegenen Theilen der Stromgebiete, namentlich im russischen Litauen, auf einer minder hohen Stufe steht als in den preußischen Gebietstheilen, und daß die Erträge der Bewirthschaftung dementsprechend geringer sind, zumal das Netz der Verkehrswege dort weit größere Maschen zeigt. Nur mit diesem Vorbehalte kann die Abb. 1 auf S. 164 ein Bild über die Bodenkultur der Gesammtfläche unserer drei Stromgebiete liefern. Nach der Höhe sind darin die Flächengrößen der Hauptabschnitte im Maßstabe von ungefähr 1 mm = 2000 qkm aufgetragen, nach der Breite die Verhältnißzahlen der Benutzungsarten im Maßstabe von ungefähr 1 mm = 1 %. Die oben beigefügten Flächenstreifen veranschaulichen die durchschnittliche Vertheilung der Benutzungsarten in Preußen, Oesterreich-Ungarn und dem Europäischen Rußland. Freilich beziehen sich die Angaben unserer Anbau- und Bewaldungstatistik für die verschiedenen Staaten auf verschiedene Jahre. Zum Theil rühren sie von Erhebungen aus den Jahren 1881 und 1883, theilweise von solchen aus 1887, 1890 und 1893 her. Auch bezüglich dieser Erhebungen selbst und ihrer statistischen Verwerthung weichen die in den einzelnen Staaten befolgten Grundsätze von einander wesentlich ab. In Rußland scheinen sogar innerhalb des Reiches derartige Verschiedenheiten zu bestehen.

Noch in anderer Beziehung läßt der Vergleich viel zu wünschen übrig, da bloß für Preußen das „Gemeindelexikon" den Flächeninhalt des Ackerlandes, der Wiesen und der Holzungen in den einzelnen Feldmarken angiebt, wonach sich die Vertheilung auf die verschiedenen Flußgebiete mit annähernder Sicherheit ermitteln ließ (vergl. Oderwerk, Bd. I S. 113). Die russische amtliche Statistik giebt die entsprechenden Mittheilungen für Kreise, die österreichische leider nur für größere Landestheile. Während nach den russischen amtlichen Angaben die Vertheilung der Benutzungsarten auf die einzelnen Hauptabschnitte ohne gar zu große Fehler berechnet werden konnte, reichten die österreichischen Angaben dafür nicht aus. Mit besonderem Danke ist daher hervorzuheben, daß Herr Regierungsrath Becker im k. k. österreichischen Ackerbauministerium sich der mühevollen Arbeit unterzogen hat, auf Grund ungedruckter statistischer Ermittlungen einen Ausweis des Flächeninhalts der im österreichischen Weichselstromgebiet gelegenen Grundstücke nach den einzelnen Kulturgattungen anzufertigen, der für unsere Tabellen verwandt werden konnte.

Für die in den Tabellen 5a—d auf S. 18/23 des Tabellenbandes abgedruckte Bewaldungstatistik enthalten die österreichischen und russischen amtlichen Veröffentlichungen nach Bezirkshauptmannschaften und Kreisen getrennte Mittheilungen, die allerdings noch einiger Ergänzungen bedurften. Diese wurden von den österreichischen Behörden mit dankenswerther Bereitwilligkeit zur Verfügung gestellt, ebenso von den ungarischen Behörden die erforderlichen Angaben über die Anbau- und Bewaldungstatistik des zum Königreiche Ungarn gehörigen Antheils des Dunajecgebietes. Gütige Belehrung über die russischen Bewaldungsverhältnisse verdanken wir Herrn Staatsrath v. Arnold, dessen vortreffliches Werk

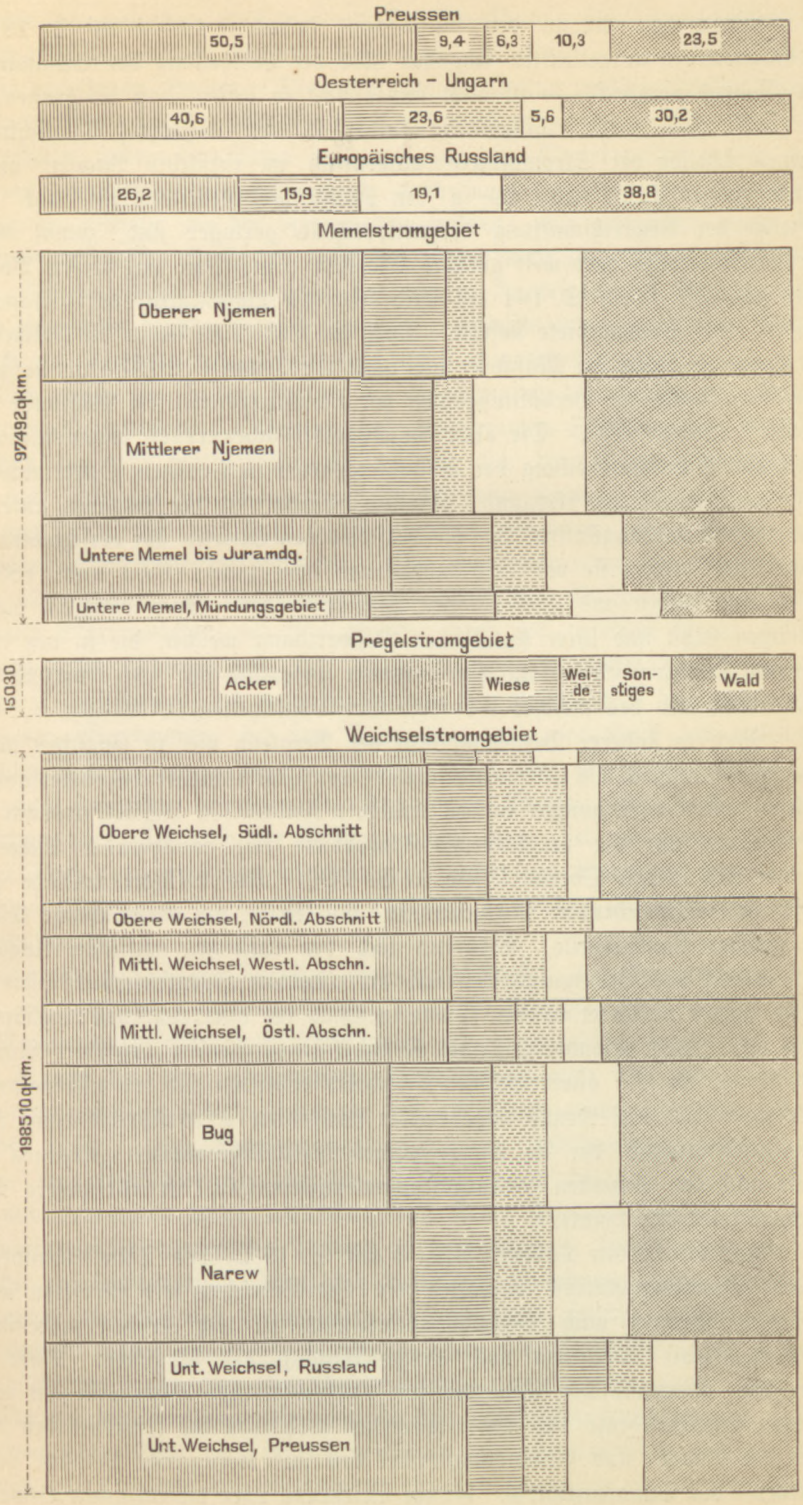



Abb. 1.

Maßstab für die Höhe: ungefähr 1 mm = 2000 qkm.

Maßstab für die Breite: ungefähr 1 mm = 1 %.

Die Höhe giebt den Flächeninhalt in Quadratkilometern an.

Prozentische Vertheilung der Benutzungsarten.

„Rußlands Wald" in deutscher Uebersetzung (Berlin 1893) erschienen ist. Für Preußen stand außer den amtlichen Mittheilungen der Königlichen Regierungen und der veröffentlichten Statistik das inhaltreiche Werk „Die forstlichen Verhältnisse Preußens" von O. v. Hagen, neu bearbeitet von K. Donner (Berlin 1894), zur Verfügung.

Von der sonst benutzten Litteratur über Anbau- und Bewaldungsverhältnisse mögen nur noch Erwähnung finden: die amtlichen „Ermittelungen über die allgemeine Lage der Landwirthschaft in Preußen im Jahre 1888/89" (Berlin 1890) und der „Bericht über das Meliorationswesen in Galizien" (Lemberg 1898), ferner das Werk von Meitzen „Der Boden und die landwirthschaftlichen Verhältnisse des Preußischen Staates" (Berlin 1868/71), sowie die in den sechziger Jahren erschienenen Sammelwerke „Die Provinz Preußen; Geschichte ihrer Kultur und Beschreibung ihrer land- und forstwirthschaftlichen Verhältnisse" (Berlin 1864) und „Die Bodenkultur-Verhältnisse Oesterreichs" (Wien 1868), schließlich als treuer Zeuge für die Zustände zu Anfang des neunzehnten Jahrhunderts das Werk v. Holsche's „West-, Süd- und Neu-Ostpreußen" (Berlin 1800/07) und zum Ueberblick über die kulturgeschichtliche Entwicklung das Werk Andree's „Polen in geographischer, geschichtlicher und kulturhistorischer Hinsicht" (Leipzig 1831).

## II. Anbauverhältnisse.

### 1. Das Ackerland.

Zum Ackerlande rechnen wir auch das Gartenland, also alle Bodenflächen, die zur Zucht der Brot- und Hackfrüchte, der Futter- und Handelsgewächse, der Gemüse und Obstbäume dienen. Der Antheil des Ackerlandes an der Gesammtfläche beträgt im Weichselstromgebiet 52,3 %, im Memelstromgebiet nur 43,0 %, im Pregelstromgebiet 56,5 %. Wegen der geringen Größe des letztgenannten Stromgebietes giebt dieser Vergleich aber nicht das richtige Bild. Das an Größe etwa gleichwerthige Gebiet der Unteren Weichsel in Rußland ist ihm mit 68,2 % antheiliger Größe und 9954 qkm Ackerlandfläche bedeutend überlegen und kann wohl als der am vollständigsten angebaute Gebietstheil größeren Umfanges gelten. Gleichzeitig ist hier der Wirthschaftsbetrieb, mindestens auf den größeren Gütern, zweckmäßiger eingerichtet als in den meisten übrigen russischen Landstrichen, die in dieser Beziehung weit hinter den preußischen zurück stehen.

Der österreichische Antheil am Weichselstromgebiet stellt sich mit 51,9 % Ackerland sehr günstig gegenüber dem Durchschnitt für ganz Oesterreich-Ungarn, der nur 39,7 % beträgt. Er wird übertroffen von der ungarischen Tiefebene und dem fruchtbaren Inneren Böhmens und Mährens, während die Alpenländer viel weniger Ackerland besitzen. Der kleine ungarische Antheil im gebirgigen Quellgebiete des Dunajec bleibt mit 39,1 % wenig unter jenem Durchschnitt. Hier sind es die Lehnen der breiten Längenthäler des Dunajec und Poprad, in den Beskiden die mäßig geböschten, mit Lehm bedeckten Berghänge, an denen der Ackerbau im Norden des Gebirges bis + 750 m, im Süden sogar stellenweise

bis + 900 m hinauf steigt. Leider hat die dichte Bevölkerung*) viele Flächen des Gebirgslandes zum Ackerbau in Benutzung genommen, die sich wenig dazu eignen, weil die Ackerkrume nur in dünner Schicht auf Fels und Gerölle liegt. Der beste Ackerboden findet sich auf den mit Löß bedeckten Flächen des Vorkarpathischen Hügellandes und galizischen Flachlandes, sowie in den schlickreichen Niederungen des Weichselthales und seiner Seitenthäler. Im preußischen Antheil des Gebietes der Kleinen Weichsel, wo die Güte des Bodens vielfach durch stockende Nässe beeinträchtigt wird, bleibt die Ackerfläche mit 47,3 % unter der Durchschnittszahl für das Weichselgebiet (52,3 %) und für den ganzen preußischen Staat (50,5 %).

Die zum Russischen Reiche gehörigen polnischen Landestheile des Weichselstromgebiets weisen mit 52,7 % den größten Prozentsatz auf. Wenn auch die eigentliche Kornkammer Rußlands in den schon Steppencharakter tragenden Länderstrecken nördlich des Schwarzen Meeres zwischen Kijew, Charkow und Odessa liegt, wo die Schwarzerde (Tschernosem) oft bis 10 % Humus enthält, so stehen doch die Weichselgouvernements nur wenig zurück. Hier zeichnen sich besonders die mächtigen Lößschichten und der Verwitterungsboden des Kreidemergels im südlichen, der Geschiebelehm im nördlichen Polen neben den fruchtbaren Alluvialniederungen des Weichselthales durch Ertragfähigkeit aus. Am Südhange der Polnischen Platte und des Sandomjerzgebirges, wo der nördliche Abschnitt des Oberen Weichselgebietes 57,7 % Ackerland umfaßt, verhält sich der Ertrag an Weizen und Roggen vielfach wie 0,6 : 1,0. Im Westabschnitte des Mittleren Weichselgebiets stehen 54,1 % des Bodens unter dem Pfluge, im Ostabschnitte 53,8 %. Hier und in den früher erwähnten fruchtbaren Bezirken unterhalb Warschau hat neben dem Getreidebau auch der Zuckerrübenbau einen erheblichen Umfang erreicht. Während am oberen Bug auf österreichischem Gebiete der fruchtbare Löß- und Kreidemergelboden es öfters erlaubt, ebensoviel Weizen und Gerste wie Roggen und Hafer zu ziehen und auch im russischen Antheil des

*) Nach Bd. III S. 78 beträgt die Bevölkerungsdichtigkeit im galizischen Gebirgslande 78, im westlichen Flach- und Hügellande 112, im östlichen Flachlande 80, im österreichischen Buggebiet 60 Einwohner auf 1 qkm, wobei die Volkszählung von 1890 zu Grunde gelegt ist. Dagegen giebt A. Supan in dem Druckhefte „Die Bevölkerung der Erde“ (Gotha 1899) auf Grund der neuesten Ermittlungen (1895/97) die Dichtigkeit für die in Betracht kommenden preußischen und russischen Landestheile folgendermaßen an: für den Regierungsbezirk Königsberg zu 57, Gumbinnen 51, Danzig 78, Marienwerder 50, Bromberg 57, für das Gouvernement Kowno zu 38, Wilna 38, Minsk 23, Grodno 42, Suwalki 49, Lomza 56, Plock 59, Warschau 110, Sjedlce 54, Lublin 69, Radom 66, Kjelce 76, Petrikau 115 Einwohner auf 1 qkm. In den Gouvernements Warschau und Petrikau vermindert sich nach Abrechnung der Großstädte Warschau (638 208 E.) und Lodz (315 209 E.) die Bevölkerungsdichtigkeit auf 74 und 89. Wie man sieht, findet im Allgemeinen eine Zunahme der Dichtigkeitszahlen nach Westen und bis zu gewissem Grade auch nach Süden hin statt. Von den größeren Abschnitten unserer Stromgebiete ist keiner so dicht bevölkert wie der südliche des Oberen Weichselstromgebiets, bei dem mit Einbeziehung des südlichen Gebietsabschnitts der Kleinen Weichsel 90 bis 100 Einwohner auf 1 qkm kommen, also nicht sehr viel weniger als in der fast ebenso großen preußischen Provinz Schlesien (109,5), deren landwirthschaftliche und gewerbliche Entwicklung diejenige Galiziens doch weitaus übertrifft.

Buggebietes bei Hrubjeszuw und Wladimir-Wolynsk Weizen- und Zuckerrübenbau in Blüthe stehen, tritt der Ackerbau am mittleren Bug mit der Annäherung an das Polesje immer mehr zurück, bis kaum noch 1/4 des Landes mit Hafer und Buchweizen angebaut ist. Das östliche Narewgebiet und der größte Theil des Südhanges des Preußischen Landrückens zeigen ähnliche ungünstige Verhältnisse. Weizenboden in größerem Umfange findet sich nur auf dem Stawiskier und Mlawaer Hügellande, namentlich aber nach der Unteren Weichsel hin und jenseits derselben, also in den Gouvernements Plock und Warschau. Dementsprechend wächst der Prozentsatz des Ackerlandes, der im russischen Buggebiet nur 45,0 und im Narewgebiet 50,1 % beträgt, an beiden Seiten der Unteren Weichsel auf 66,9 und 68,6 % an.

Das preußische Gebiet der Unteren Weichsel hat 55,6 % Ackerland, also mehr wie das ganze Weichselgebiet und der preußische Staat im Durchschnitt, obgleich sich an der linken Seite des Stromes eine große Fläche mageren Sandbodens ausdehnt (Tucheler Heide und Kassubei), die den Antheil des Ackerlandes z. B. im Schwarzwassergebiet auf 36,3 % herab mindert. Im Gegensatze hierzu liegen am rechten Ufer zwischen Drewenz, Ossa und Liebe die fruchtbaren Landschaften des Kulmer Landes und Pomesaniens. Im Ossagebiet erreicht der Antheil des Ackerlandes den höchsten Werth von 70,8 %; Weizen, Oelfrüchte und Zuckerrüben geben vorzügliche Erträge. Während die das Mündungsbecken umsäumenden Höhenlandschaften und das Gebiet der Oberländischen Seen etwas unter dem Durchschnitt bleiben, steigt der Prozentsatz des Ackerlandes in den ertragreichen Niederungen zu einem recht hohen Betrage an, z. B. im inneren Delta zwischen Weichsel und Nogat auf 64,1 %.

Aus der preußischen Anbaustatistik für 1893 ergiebt sich, daß der Antheil des Ackerlandes im ganzen preußischen Staate 50,5, in Ost- und Westpreußen 53,8 und 55,1 % beträgt, aber in den Kreisen Inowrazlaw, Thorn, Strasburg, Marienwerder, Marienburg und Danziger Höhe 60 %, ferner in den Kreisen Graudenz, Kulm, Briesen, Stuhm und Dirschau 70 % erreicht oder übersteigt. Ein Vergleich des Ernteertrages der besseren Boden verlangenden Getreidearten Weizen und Gerste mit dem Ertrage von Roggen und Hafer lehrt, daß sich das Verhältniß beider Erträge im ganzen preußischen Staate auf 0,38 : 1,00 beläuft, in Ost- und Westpreußen dagegen auf 0,29 und 0,44 : 1,00. Dem Mittelwerthe der Provinz Westpreußen nähern sich die Kreise Elbing und Danziger Höhe; dagegen erreicht Briesen beinahe 0,6, Thorn und Marienwerder über 0,7, Stuhm und Graudenz nahezu 0,8 : 1,0. In Kulm und Dirschau ist, entsprechend dem Werthe 1,0, der Ertrag an Weizen und Gerste ungefähr ebenso groß wie an Roggen und Hafer. In den Kreisen Marienburg und Danziger Niederung endlich nimmt das Ertragsverhältniß den Höchstwerth an, nämlich 1,6 : 1,0. Zuckerrüben werden in Westpreußen in ähnlichem Maße angebaut wie im Durchschnitt des ganzen preußischen Staats (1,8 %), nämlich auf etwa 1,6 % des Ackerlandes, und zwar (im Einzelnen betrachtet) auf mehr als 5 % in den Kreisen Thorn, Kulm und Marienburg, auf etwa 10 % im Kreise Dirschau und 11 % im Kreise Inowrazlaw.

Im schroffsten Gegensatze zu diesem Landestheil, der die höchste Entwicklung der Bodenkultur aufweist, stehen die weiten Flächen des russischen Memelstromgebietes, deren Anbauverhältnisse recht dürftig sind, weit mehr noch, als dies aus den statistischen Zahlen hervor geht. Aber auch diese legen dar, daß die meist auf niedriger Stufe stehende Ackerwirthschaft verhältnißmäßig geringere Bodenflächen der Bestellung unterworfen hat als in den übrigen Hauptabschnitten. Im Gebiete des Oberen Njemen dienen 42,9 %, in dem des Mittleren Njemen sogar nur 41,1 % zum Ackerbau. Die hierher übergreifenden Theile des Polesje und die umfangreichen Bodensenken von sumpfig-sandiger Beschaffenheit an dem Njemen, der Wilja und ihren Nebenflüssen eignen sich nur selten zur Feldwirthschaft. Die Ackerflächen beschränken sich daher vorwiegend auf die hügeligen oder ebenen Höhenlandschaften, von denen besonders das Oszmianyer Hügelland und das von Nowogrudek Ueberschuß an Getreide erzeugen, einigermaßen auch die Umgegend von Wolkowysk und die zum Baltischen Landrücken gehörigen Theile jener beiden Hauptabschnitte. In größerem Maße bebaut und besser bewirthschaftet werden die zum Gebiete des Unteren Memelstromes gehörigen Theile der Gouvernements Kowno und Suwalki, besonders in den Theilgebieten der Njewiaza und Szeszuppe, wo guter Weizenboden und bessere Absatzbedingungen den Ackerbau begünstigen. Während der Prozentsatz des Ackerlandes in dem oberhalb der Juramündung ausgebreiteten Gebietstheile 46,3 und im Mündungsgebiete des Memelstromes 43,4 % beträgt, steigert er sich im Szeszuppegebiet auf 58,4 %.

Im preußischen Antheile des Mündungsgebiets verbieten theilweise große Moor- und Heideflächen, theilweise die ausgedehnten Wiesen und Weiden für umfangreiche Flächen die Benutzung als Ackerland, das hier nur 38,4 % der Gebietsfläche umfaßt. Dagegen steht der preußische Theil des Szeszuppegebiets mit 57,8 % dem russischen wenig nach, obwohl die Forsten des Jurabeckens und die benachbarten Hochmoore hierhin übergreifen. Anderenfalls würde sich eine noch günstigere Zahl ergeben, da der Kreis Pillkallen 63 % Ackerland besitzt, von dem beinahe $^1/_5$ mit Futterpflanzen für die blühende Viehzucht bestanden ist. Die großen Forsten zu beiden Seiten des Memelstromes im Jurabecken vermindern den Prozentsatz des Ackerlandes auf 15,0 % an den kleineren Wasserläufen und auf 37,0 % im preußischen Antheile des Juragebiets. Am reichlichsten dient für die Ackerwirthschaft (42,0 %) der ganz zu Preußen gehörige Gebietstheil zu beiden Seiten der Gilge, aber nur soweit die Niederungen eingedeicht sind.

Von den vier Abschnitten des Pregelstromgebietes übertrifft der kleinste, das Instergebiet, mit 65,8 % erheblich den großen Durchschnittsatz (56,5 %). Am meisten darunter bleibt das Untere Pregelstromgebiet mit 51,4 % wegen der umfangreichen Waldungen an seinen Wasserscheiden und der großen Wiesenflächen in den Thalgründen. Im Gebiete der Angerapp mit 54,9 % Ackerland werden von den Seen des Quellgebietes und von den als Wiesen oder Weiden benutzten Torfmooren bedeutende Flächen in Anspruch genommen, während die fruchtbaren Kreise im Vorlande des Preußischen Landrückens über 60 bis 70 % Ackerlandfläche besitzen. Auch im Allegebiet, von dem 57,7 % zur Feldwirthschaft dienen, zeigt sich dieser Gegensatz zwischen dem an Seen, Wiesen und Weiden reicheren,

etwas mehr bewaldeten Hügellande und dem vorzugsweise für den Ackerbau benutzten flachen Vorlande. Das Verhältniß der Erträge von Weizen und Gerste zu Roggen und Hafer ist am günstigsten im Unteren Pregelstromgebiet mit 0,4 : 1,0; im Allegebiet sinkt es auf 0,32, im Instergebiet auf 0,29 und im Angerappgebiet auf 0,27 : 1,00 herab. Der preußische Antheil des Memelstromgebiets zeigt gleichfalls das Verhältniß 0,28 : 1,00, entsprechend dem benachbarten Instergebiet.

### 2. Die Wiesen.

Bezüglich des Reichthums an Wiesen steht das Weichselgebiet mit 9,3 % etwas zurück gegen das Gebiet des Memelstroms (11,9 %), das vom Pregelstromgebiete (12,3 %) noch um ein Geringes übertroffen wird.

Beim Weichselstromgebiete, das wir wiederum zuerst betrachten, hat das Gebirgsland im Gebiete der Kleinen Weichsel wegen seiner engen Thäler keine große Wiesenfläche. Diese gewinnt erst größere Ausdehnung unterhalb Schwarzwasser im Weichselthale und in den Seitenthälern, besonders in denen der oberschlesischen Nebenflüsse, weshalb der Prozentsatz an Wiesen im südlichen Abschnitt nur 5,4 %, im nördlichen aber 7,8 % beträgt (im preußischen Antheil allein sogar 9,8 %). Auch im südlichen Abschnitte des Oberen Weichselgebiets, das 8,1 % Wiesen besitzt, ist das Gebirgs- und Hügelland ärmer hieran als die ebenen Flächen, da der Prozentsatz in der galizischen Weichselebene auf 10,8 und im Flachlande an der rechten Seite des San auf 11,8 % anwächst, im Vorkarpathischen Hügellande aber auf 6,8 und 5,4 % sinkt (vergl. Bd. III S. 76). Der nördliche Abschnitt des Oberen und der benachbarte westliche Abschnitt des Mittleren Weichselgebiets gehören mit 6,9 und 6,3 % Wiesen zu den an Grasland ärmsten Gebietstheilen, da auf der Polnischen Platte und im Sandomjerzgebirge nebst ihren Vorländern nur ausnahmsweise breite Flußthäler vorkommen und für Höhenwiesen der Boden sich wenig eignet. Mehr dem Durchschnitte nähert sich der östliche Abschnitt des Mittleren Weichselgebiets mit 8,9 % in Folge des großen Umfanges der Torfwiesen an der rechten Seite des Wjeprz und im Flachlande von Sjedlce. Auch der westliche Abschnitt gelangt nur durch die ausgedehnten Grasflächen im Flachlande von Radom zu seinem immerhin noch niedrigen Durchschnittsbetrag.

Sehr reich an Wiesen sind die Gebiete des Bug (13,7 %) und Narew (10,7 %). Im galizischen Antheile des Buggebietes steigert sich der Prozentsatz auf 17,4, im preußischen Antheile des Narewgebiets auf 12,3 %. Freilich handelt es sich dabei großentheils um bruchige, ohne gründliche Entwässerung und entsprechende Folgeeinrichtungen minderwerthige Grünlandmoore, die namentlich im Polesje und im Bjebrza-Narew-Bruche viele Quadratkilometer bedecken.

Der russische Antheil des Unteren Weichselgebiets bleibt mit 6,4 % Wiesenfläche hinter dem 7,4 % umfassenden preußischen Antheil zurück und beide erreichen lange nicht den durchschnittlichen Prozentsatz, da außer dem Weichselthal nur wenige Flußthäler genügende Breite für die Entwicklung ausgedehnter Wiesenflächen haben und die eingedeichten Flächen an der preußischen Weichsel meist zum Ackerbau benutzt werden. In den sandigen Strichen des Höhenlandes

sinkt der Prozentsatz an Wiesen dermaßen, daß z. B. das Brahegebiet nur 5,0 und das Schwarzwassergebiet sogar nur 4,8 % besitzt. Der besser graswüchsige Boden auf der rechten Seite der preußischen Unteren Weichsel zeigt im Gebiete der Drewenz 7,9, der Ossa 8,3 und des Liebeflusses 8,2 % Wiesen. Ueber den Durchschnitt erheben sich nur die Gebiete des Elbingflusses mit 16,3 und der Niederungen zwischen Weichsel und Nogat mit 10,4 %. Selbst die unmittelbar an der Weichsel belegenen Kreise Thorn, Kulm, Graudenz und Marienwerder bleiben mit 5 bis 7 % Wiesen weit unter dem Mittel. Im Mündungsgebiete haben die westlichen Theile zwar in den Brüchern der Niederung gute Wiesen; aber weder der Kreis Danziger Niederung (8,9 %), noch Dirschau (8,8 %) überschreiten den Durchschnitt. Dagegen besitzen die Kreise Marienburg (14,7 %) und Elbing (16,6 %) sehr umfangreiche Niederungswiesen von vorzüglicher Güte.

Der russische Antheil des Memelstromgebiets wird, wie bereits erwähnt, beherrscht von dem Gegensatze zwischen den vorwiegend lehmigen Höhenlandflächen und den sandig-sumpfigen Bodensenken, in denen das Grasland überwiegt. Der Prozentsatz der Wiesenfläche beträgt im Oberen Njemengebiet 11,0, im Mittleren Njemengebiet 11,1 %, bleibt somit etwas unter dem Mittel (11,9 %). Eine Ausdehnung des Wiesenbaues auf einen Theil der großen Sümpfe, aus denen die land- und forstwirthschaftlich nicht nutzbaren Bodenflächen (12,9 % im Oberen, 15,0 % im Mittleren Njemengebiet) hauptsächlich bestehen, ist vorläufig nicht zu erwarten, da selbst die als Wiesen bezeichneten Ländereien vielfach wegen ihrer übermäßigen Feuchtigkeit nur in trockenen Jahren genutzt werden können. Auch in den besser angebauten Gouvernements Suwalki und Kowno liegen die Wiesen hauptsächlich auf bruchigem, mangelhaft entwässertem Boden, so daß ihre Heuerträge und die Viehzucht nicht im richtigen Verhältniß zu der großen Grasfläche stehen, deren Umfang im russischen Antheile des Unteren Memelstromgebiets oberhalb der Juramündung 13,6 und in dem des Mündungsgebiets 11,2 % beträgt.

Im preußischen Antheile oberhalb der Juramündung liegen 11,9 %, in dem des Mündungsgebiets sogar 20,9 % Wiesen. Auf dem Höhenlande reichen die zumeist torfigen Wiesen für den Bedarf der Vieh- und Pferdezucht nicht aus. Um so größere Ausdehnung haben die Niederungswiesen, welche die nicht eingedeichten Flächen des Memelstromthals bedecken und auch innerhalb der großen Polder im Mündungsgebiet sich in bedeutendem Umfange vorfinden. Beispielsweise wird in den Kreisen Heydekrug und Niederung annähernd 1/4 der Bodenfläche als Wiese genutzt. Weniger ergiebig und minder werthvoll sind die Wiesenflächen in den tief liegenden, dem Rückstau aus dem Kurischen Haffe häufiger ausgesetzten Niederungen, die minder reichliche Zufuhr von düngendem Schlick erhalten, namentlich im Mingethal, ferner an der Haffküste längs des inneren Deltas und in der Nemonienniederung.

Beim Pregelstromgebiete wird der hohe Durchschnittsbetrag (12,3 %) im Instergebiet (13,2 %) und Angerappgebiet (14,7 %) übertroffen, im Unteren Pregelstromgebiet (12,0 %) nahezu erreicht, und nur das Allegebiet (10,9 %) bleibt beträchtlich dahinter zurück. Abgesehen von den überall mehr oder weniger große Flächen einnehmenden Grünlandmooren, kommen hauptsächlich die breiten

Stellen der Flußthäler in Betracht, in erster Linie das Diluvialthal des Urmemelstroms, das von der unteren Inster und dem Pregelstrome durchflossen wird, nebst dem bei Tapiau abzweigenden Deimethal, sodann die Thäler der Dobup und mittleren Pissa bei Trakehnen, das Angerapp- und Goldapthal in der Skallischer Ebene, die Thäler des Jarkefließes und der Goldap ober- und unterhalb des Goldaper Sees, einzelne Stellen des Allethals und seiner Seitenthäler, besonders längs der unteren Guber. An Höhenwiesen herrscht dagegen Mangel, dem man früher namentlich durch Trockenlegung von Seen, z. B. in den Kreisen Allenstein und Rössel, sowie durch die Bewässerungsanlagen der Wiesen des Skallischer Forstreviers, neuerdings hauptsächlich durch Meliorirung verwässerter Grünlandmoore abzuhelfen gesucht hat.

### 3. Die Weiden.

Beim Vergleiche der drei Stromgebiete in Bezug auf die Ausdehnung des Weidelandes ist zu berücksichtigen, daß dessen Grenzen gegenüber dem Wiesen- und Oedlande schwer festzulegen sind. Offenbar haben die verschiedenen Staaten hierbei nicht nach denselben Grundsätzen verfahren. Insbesondere deutet der geringe Umfang des Oedlandes im österreichischen Gebirge und im russischen Narewgebiete darauf hin, daß viele kaum zur Ernährung von Weidevieh geeignete Geröllhänge einerseits oder sumpfige Bodenflächen, die nur zeitweilig als Hutungen dienen können, andererseits den Weiden zugerechnet sind. Im Weichselstromgebiete bedecken die Weiden 7,7% der Bodenfläche, sind also etwas ausgedehnter wie in den beiden anderen Stromgebieten (6,0 und 5,8%).

Ihre größte Ausdehnung nehmen sie innerhalb des Weichselstromgebietes in den Gebirgslandschaften an, da der südliche Abschnitt des Gebietes der Kleinen Weichsel 12,6%, das westliche Gebirgsland in Galizen 16,2%, das östliche galizische Gebirgsland 12,3% umfaßt. Ueber den Durchschnitt erhebt sich im Antheile Galiziens (vergl. Bd. III S. 76) noch namentlich die Weichselebene mit 11,2%. Dasselbe gilt für den Nordabschnitt des Oberen Weichselgebiets (8,2%) und das Narewgebiet (8,3%). In dem 6,0% Weiden haltenden preußischen Theile des Unteren Weichselgebiets nehmen sie mit dem größeren Viehstande nach dem Mündungsbecken hin an Ausdehnung zu; der Kreis Danziger Niederung hat 9%, der Kreis Marienburg 10%, der Elbinger Landkreis sogar 14% Weideland.

Recht bedauerlich in wasserwirthschaftlicher Beziehung erscheint die große Ausdehnung der Weiden im Gebirge; dort sind viele schlechte Hutungen durch die Entwaldung entstanden und liegen auf ungeeigneten der Abschwemmung ausgesetzten Gehängen, die sich immer mehr in Oedland umwandeln. Gute Alpenweiden kommen fast nur in der Hohen Tatra vor; der kleine ungarische Theil des Weichselstromgebiets weist daher 10,1% Weiden auf. Daß der Prozentsatz unbenutzbaren Geländes (8,5%) hier bedeutend kleiner als im preußischen Theile (11,3%), in Rußland (7,7%) und Oesterreich (3,6%) aber noch viel geringer ist, beruht wohl hauptsächlich auf Abweichungen in der Statistik selbst (vergl. S. 163), theilweise freilich auch auf der großen Ausdehnung der Seenflächen im preußischen Gebietsantheil.

Im russischen Memelstromgebiete ist die Summe der Weide- und unnutzbaren Flächen nicht viel größer als die entsprechenden Summen im russischen Bug- und Narewgebiet, das in vielen Beziehungen ähnliche Verhältnisse besitzt. Wenn trotzdem im Memelstromgebiet nur 5,7 % als Weiden, aber 13,1 % als unnutzbare Flächen gerechnet werden, während sich im Bug- und Narewgebiet beide Gattungen einander weit mehr nahe kommen, so dürfte dies ebenfalls hauptsächlich auf Unterschieden in der statistischen Zählweise beruhen, die in den litauischen Gouvernements besser mit dem preußischen Verfahren übereinzustimmen scheint als in den Weichselgouvernements. Unter jenem Durchschnitt für Weiden (5,7 %) bleiben die Gebiete des Oberen und Mittleren Njemen (5,2 und 5,3 %), die um so größere unnutzbare Flächen besitzen (12,9 und 15,0 %). Im Unteren Memelstromgebiete oberhalb der Juramündung kommen auf den russischen, weitaus größeren Antheil 7,3 %, auf die kleine preußische Gebietsfläche 5,5 %, dagegen im Mündungsgebiete auf Rußland nur 6,9 %, auf Preußen aber 12,5 %, da in den nicht eingedeichten preußischen Niederungen die Gras- und Weidewirthschaft durchaus vorherrscht. Im Gebiete der Gilge mit dem Nemonienstrom umfassen die Hutungen 8,6, im Mingegebiet 18,7, in den kleineren Flußgebieten unterhalb der Juramündung 14,4 %, und annähernd ebenso groß sind die unnutzbaren Flächen. Außer den Fettweiden der Niederungen gehören zum Weideland auch theilweise die (hauptsächlich zwar dem Oed- und Unlande beigerechneten) ausgedehnten Moore, namentlich aber in den Kreisen Heydekrug, Tilsit und Memel jene großen Heideflächen, die mit dürftigem Gras und Heidekraut bestanden und kaum als Schafweiden benutzbar sind.

Im Pregelstromgebiete wird der Durchschnitt (5,8 %) nur vom Zuflußgebiete des eigentlichen Pregelstroms übertroffen (6,8 %), während das Angerapp- und Allegebiet (5,6 %) um ein Geringes, das Instergebiet (5,0 %) etwas mehr dahinter zurück bleiben. Auch hier sind es besonders die tief liegenden Niederungen, die den Prozentsatz steigern, im Landkreise Königsberg bis zu 10 %. Auf dem Höhenlande reichen die ständigen Weiden für die blühende Vieh- und Pferdezucht nicht aus, und die Feldgraswirthschaft muß ihnen zu Hülfe kommen. Vom unnutzbaren Gelände (9,2 %) entfällt fast ein Drittel auf den Flächeninhalt der zahlreichen Seen.

## III. Bewaldung.

### 1. Verbreitung des Waldes.

Die Bewaldung des Weichselstromgebietes (23,2 %) entspricht annähernd der für das ganze Königreich Preußen geltenden Durchschnittszahl (23,5 %). Die Durchschnittszahl für das Deutsche Reich (25,8 %) wird vom Memelstromgebiete (26 %) nur wenig übertroffen. Geradezu waldarm ist das Pregelstromgebiet (16,2 %), in dem nur noch spärliche Reste des Grenzwaldes übrig geblieben sind, der einst Litauen vom Ordenslande getrennt hat. Auch innerhalb der beiden anderen Stromgebiete sind die preußischen Theile am schwächsten bewaldet, beim Weichselgebiet mit 21,1 %, beim Memelgebiet mit nur 17,7 %.

Rußland hat im Memelgebiete noch 26,5 % Waldfläche, während die Angaben für das ganze Reich in Europa von 37 bis 39 % seines Flächeninhaltes schwanken. Die nur 23,0 % betragende Bewaldung des russischen Antheils am Weichselgebiet würde kaum erwarten lassen, daß Jahr für Jahr so bedeutende Massen von Floßholz auf der Weichsel über die deutsch-russische Grenze gehen; freilich stammt ein namhafter Theil hiervon nicht aus Russisch-Polen, sondern aus Galizien und (weit mehr) aus den westrussischen Gouvernements, die durch den Dnjepr-Bug-Kanal mit dem Gewässernetze des Weichselstromgebiets verbunden sind. Auch der österreichisch-ungarische Antheil dieses Gebietes reicht mit 25,3 % nicht an die Durchschnittszahl der ganzen Monarchie (30,2 %). Auf die Kronländer Schlesien und Galizien entfallen nur 25,0, auf den ungarischen Theil wegen des dichten Waldkranzes der Hohen Tatra 31,8 %.

Bei den Hauptabschnitten des Weichselstromgebietes nimmt das Gebiet der Kleinen Weichsel mit 28,9 % die erste Stelle ein; dann folgen die Gebiete der Mittleren und Oberen Weichsel mit 26,8 und 25,1 %, in letzter Reihe das Untere Weichselgebiet in Rußland mit nur 13,5 %. Betrachten wir nun den südlichen Abschnitt des Oberen Weichselgebiets etwas näher mit Zuhülfenahme der für den galizischen Theil gültigen Tabelle im Bande III auf S. 76. Sein 26,0 % großer Durchschnittsbetrag wird erheblich übertroffen von dem bereits erwähnten ungarischen Gebietsantheile, außerdem aber in Galizien vom östlichen und westlichen Gebirgslande (38,4 und 27,3 %), vom südöstlichen Hügellande (26,1 %), sowie von den Flachlandschaften der Weichselebene und im Nordosten des Santhales (28,4 und 28,3 %). Reich bewaldet ist vom Gebirgslande also nur ein Theil der Zentralkarpathen und das Karpathische Waldgebirge. In den Beskiden hat die Abholzung der ehemals dichten Wälder bereits solche Fortschritte gemacht, daß sie von manchen Theilen des Flachlandes an Waldmenge übertroffen werden.

Im Hügel- und Flachlande richtet sich die Verbreitung der Waldfläche zwar auch bis zu gewissem Grade, wie dies für das Oderstromgebiet auf S. 111 des Bandes I des Oderwerks bemerkt ist, nach der Bodenbeschaffenheit, indem die großen Waldungen hauptsächlich noch auf absolutem Waldboden vorkommen. Aber keineswegs ist dies überall der Fall, da vielfach große Flächen armen Sandbodens des Waldes beraubt sind, während an anderen Stellen große Forsten auf gutem Boden stehen, der sehr wohl zum Ackerbau geeignet wäre. Hier spielt auch der Besitzstand und die Verkehrsgelegenheit eine wichtige Rolle.

Der größte Waldkörper in der galizischen Weichselebene liegt zwischen Wisloka, Weichsel und San. Jenseits des San ist die am Fuße des Lemberg—Lubliner Hügellandes entlang ziehende sandige Ebene bis zum Tanew dicht bewaldet. Ausgedehnte Forsten bedecken einige Theile des Sandomjerzgebirges, sein nördliches Vorland und das anschließende Flachland von Radom, dessen nordöstliche Spitze gleichfalls waldreich ist. Längs der Pilica ziehen sich mehrere Waldungen nach den Forsten beim kaiserlichen Jagdschlosse Spala. Gegenüber der Pilicamündung beginnt auf dem westlichen Theile des Flachlandes von Sjedlce eine Waldzone, die über Bug und Narew weiter streicht bis zu den großen Forsten der Johannisburger Heide. Mit ihr parallel läuft die Waldzone an

der östlichen Wasserscheide, bezeichnet durch die ausgedehnten Waldkörper bei Augustuw, bei Bialystok, den Bialowjecer Urwald, die Waldungen des Polesje und im Bug-Styr-Becken. Der Raum zwischen der erstgenannten Waldzone und der Unteren Weichsel ist verhältnißmäßig waldarm; nur an den Oberländischen Seen drängen sich die Forsten dichter zusammen. Dagegen wird das linke Weichselufer vom Bjelinybruche bei Warschau ab mit einer Reihe von Waldungen besäumt, die am dichtesten zwischen Thorn und Bromberg sind. Von da zieht ein Waldstreifen längs dem Brahethal nordwärts nach dem größten Waldkörper des Stromgebietes in der Tucheler Heide und Kassubei.

Beim Memelstromgebiete liegen in den Hauptabschnitten des Oberen und Mittleren Njemen (28,0 und 27,5 % Waldfläche) die Holzungen vorwiegend in den mit Sandschollen durchzogenen sumpfigen Bodensenken. Von dem dicht bewaldeten Polesje aus zieht daher eine Waldzone längs der Szczara und eine zweite, mit ihr parallel, längs der Anfangstrecke des Oberen Njemen. Erstere setzt sich durch die zwischen Kotra und Mittleren Njemen gelegenen Waldungen fort bis zu dem großen Waldkörper in der Bodensenke von Augustuw. Letztere verdichtet sich am meisten in den Nikolajewer Waldungen und findet ihre Fortsetzung in einer Zone, die von dem Rudnikier Sumpfwalde im Mereczanka-Quellgebiet über Kowno nach dem Jurabecken und auf der Samogitischen Hochfläche zum Oberlaufe der Minge streicht. Eine dritte, vom Polesje ausgehende Waldzone zieht an der Wilja entlang bis zum Thale der Zejmiana. Bemerkenswerth erscheint, daß die ganze Senke längs der Litauischen Seenplatte an der Zejmiana und Mereczanka dicht bewaldet ist, etwas weniger dicht die Njewiazasenke auf der Nordwestseite der Seenplatte. Dazwischen liegen aber so große waldarme Flächen, daß vom Gebiete des Unteren Memelstromes bis zur Juramündung nur 22,7 % und unterhalb derselben sogar nur 17,8 % mit Wald bedeckt sind.

Im Mündungsgebiete des Memelstroms findet sich nur ein größerer Waldkörper, der vom Memeldelta an der Küste des Kurischen Haffes entlang durch die Nemonienniederung nach der Deime zieht und in das Pregelstromgebiet übergreift. Dies ist ein Ueberrest der Wildniß, die ehemals das preußische Ordensland von Litauen trennte. Vereinzelte Reste derselben haben sich noch erhalten in den Tzullkinner, Astrawischker, Rominter und Borkener Forsten, die ausgedehntesten in den Forsten der Johannisburger Heide. Im Ganzen ist das Pregelstromgebiet mit nur 16,2 % Waldfläche versehen, also waldarm.

## 2. Statistik der Bewaldung.

Die außerdeutschen Gebietstheile sind in den Gebietsbeschreibungen (Bd. II und III) nicht nach einzelnen Flußgebieten, sondern nach größeren Abschnitten betrachtet. Beispielsweise umfaßt die Darstellung des südlichen Abschnittes des Oberen Weichselgebiets den weitaus größten Theil der galizischen Fläche des Stromgebiets. Was über die Bewaldungsverhältnisse im österreichischen Antheile zu sagen war, ist in der Hauptsache durch jene Darstellung erschöpft (vergl. Bd. III S. 81/87). Nur wenige Ergänzungen finden sich bei den Gebietsbeschreibungen der Kleinen Weichsel, des nördlichen Abschnittes des Oberen

Weichselgebiets und des Buggebiets in Oesterreich. Jene Angaben sind aber so knapp, daß sie keine auszugsweise Wiedergabe vertragen. Aehnliches gilt für die Angaben über den Zustand der Waldungen in Rußland. Um Wiederholungen zu vermeiden, beschränken wir uns daher auf eine kurze vergleichende Betrachtung der Statistik, die in den Tabellen 5a—d auf S. 18/23 des Tabellenbandes mitgetheilt ist, und auf eine übersichtliche Darstellung der Bewaldungsverhältnisse in Preußen. Letztere erscheint nothwendig, weil bei der Schilderung der einzelnen, zumeist kleinen, preußischen Flußgebiete der Ueberblick über den Zusammenhang ihrer Bewaldungsverhältnisse ohne eine solche zusammenfassende Betrachtung nicht gewahrt werden kann.

### a) Besitzstand.

In den Tabellen für unsere drei Stromgebiete sind drei Besitzgruppen unterschieden, bezeichnet mit Staatsbesitz, Gemeindebesitz, Privatbesitz. Unter „Staatsbesitz" begreifen wir außer den fiskalischen, Domanial- und Kameralforsten auch die Kronforsten (landesherrliche, Kronfideikommiß- und Schatull-Forsten) und die Staatsantheilsforsten ein, da sie genau in gleicher Weise bewirthschaftet werden. Zum „Gemeindebesitz" rechnen wir außer den Forsten der politischen Gemeinden, Kreise und Provinzen auch die im Besitze von milden Stiftungen, Kirchen und Schulen oder von besonderen Genossenschaften befindlichen Forsten. „Privatforsten" sind Forsten aller Privaten, einschließlich der Standesherrschaften im freien oder gebundenen Besitze.

Fassen wir die in der Tabelle 5d mitgetheilten Zahlen für die drei betrachteten Stromgebiete zusammen, so ergiebt sich folgende Vertheilung des Besitzstandes der Forsten in den Staaten Preußen, Oesterreich-Ungarn und Rußland:

| Staat | Gesammtfläche qkm | Staatsbesitz qkm | Gemeindebesitz qkm | Privatbesitz qkm | Staatsbesitz % | Gemeindebesitz % | Privatbesitz % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Preußen . . . . | 10 194 | 6 174 | 497 | 3 523 | 60,6 | 4,9 | 34,5 |
| Oesterreich-Ungarn | 10 893 | 367 | 861 | 9 665 | 3,4 | 7,9 | 88,7 |
| Rußland . . . . | 52 794 | 14 679 | 3508 | 34 607 | 27,8 | 6,6 | 65,6 |

Der Gemeindebesitz ist demnach in allen drei Staaten gering. Verhältnißmäßig großen Umfang haben die hier einbegriffenen Forsten beim preußischen Antheil nur im Allegebiet und auf dem das Mündungsbecken der Weichsel umringenden Höhenlande, besonders im Elbingflußgebiet (24,8 %); hauptsächlich handelt es sich um Forsten der Städte, Hospitäler und anderer Stiftungen. Im ungarischen Antheil erreicht der Gemeindebesitz mit 40,3 % seinen Höchstbetrag, da die Wälder am Südhange der Hohen Tatra großentheils den Gemeinden der Zips gehören. Im russischen Antheil weisen einige Gebietsabschnitte im südlichen und westlichen Russisch-Polen über 10 bis zu 16,3 % Gemeindebesitz auf; es sind dies theilweise Forsten der kirchlichen Stifte, theilweise die nach Niederwerfung des Aufstandes von 1863 an die treu ge-

bliebenen Bauerngemeinden geschenkten Wälder der nach Sibirien verbannten Edelleute.

Aeußerst verschieden ist die Vertheilung des Staatsbesitzes. Dem großen Prozentsatz 60,6 in Preußen stehen 27,8 in Rußland und gar nur 3,4 in Oesterreich-Ungarn gegenüber. Uebrigens ist der Prozentsatz in dem Antheile Preußens an den östlichen Stromgebieten auch bedeutend größer als im ganzen Staate (30,9 %), da hierher die beiden Regierungsbezirke gehören, in denen der Staatsbesitz am meisten überwiegt, nämlich Gumbinnen (72,0 %) und Danzig (69,2 %); auch Marienwerder (50,5 %) zählt zu den Bezirken mit überwiegendem Staatsbesitz. Der russische Antheil an der Gesammtfläche zeigt die größten Zahlen im Narewgebiet (42,6 %) und im Gebiete des Mittleren Njemen (39,2 %); im Narewgebiet nimmt der Bialowjezer Urwald beinahe die Hälfte der staatlichen Waldfläche in Anspruch. Diese Kronforsten sind vorzugsweise hervorgegangen aus den Wäldern der polnischen Starosten und der aufgehobenen Klöster, zum Theil auch aus den eingezogenen Besitzungen der nach den Aufständen von 1794, 1830 und 1863 verurtheilten Großgrundbesitzer. Beim österreichisch-ungarischen Antheil ist zu bemerken, daß die Staatsforsten in Galizien noch im Anfange des neunzehnten Jahrhunderts eine beträchtliche Ausdehnung hatten. Nach den Freiheitskriegen sah sich aber die österreichische Staatsverwaltung veranlaßt, zur Deckung ihres Geldbedarfs die meisten fiskalischen Ländereien, darunter auch die Staatsforsten, allmählich zu verkaufen. Bis 1850 hat sich der im Jahre 1800 noch 13,1 % der ganzen Bodenfläche betragende fiskalische Besitz auf 7,1 %, bis 1875 auf 4,5 % vermindert (nach Lorey, „Handbuch der Forstwissenschaft", Tübingen 1888, Bd. I S. 10).

Die ehemaligen galizischen Staatsforsten sind größtentheils in die Hände des Großgrundbesitzes gekommen, der auch früher schon umfangreiche Waldungen besaß. Mit Einrechnung der den Kleinbesitzern gehörigen Wälder entfallen auf den Privatbesitz 88,7 % der ganzen österreichisch-ungarischen Waldfläche; in einzelnen galizischen Bezirken kommt nur Privatwald vor. Beim russischen Antheil beträgt der Privatbesitz durchschnittlich 65,6 %; übertroffen wird dieser Durchschnitt namentlich im südlichen Theile der Weichselgouvernements, in dem Gebiete der Unteren Weichsel und des Oberen Njemen, sowie in Samogitien. Auch hier sind die Privatforsten meistens im Eigenthum des Großgrundbesitzes. Beim preußischen Waldantheil, von dem 34,5 % den Privaten gehören, steht in dieser Beziehung an erster Stelle das oberschlesische Stück des Gebietes der Kleinen Weichsel (98,7 %) mit den Fürstlich Pleß'schen Forsten. Im ganzen preußischen Weichselgebiet befinden sich 33,3 % der Waldfläche im Privatbesitz, im Memelstromgebiet nur 14,6 %, am meisten (45,8 %) im Pregelstromgebiet, wo Privat- und Staatsbesitz nahezu einander gleich kommen. Ein namhafter Theil dieser Privatwaldungen gehört zu Gütern mittlerer Größe und zu kleineren Besitzungen.

### b) Holzart.

Bei den Angaben über die Holzart der Waldbestände sei voraus bemerkt, daß die amtliche Statistik die gemischten Bestände der vorherrschenden Holzart

beizurechnen pflegt. Nachfolgende Tabelle giebt eine Uebersicht über die Vertheilung der Laub- und Nadelhölzer in den zu unseren drei Stromgebieten gehörigen Waldflächen der einzelnen Staaten:

| Staat | Gesammtfläche qkm | Laubholz qkm | Nadelholz qkm | Laubholz % | Nadelholz % |
|---|---|---|---|---|---|
| Preußen . . . . | 10 194 | 1 516 | 8 678 | 14,9 | 85,1 |
| Oesterreich-Ungarn | 10 893 | 4 105 | 6 788 | 37,7 | 62,3 |
| Rußland . . . . | 52 794 | 16 779 | 36 015 | 31,8 | 68,2 |

Im preußischen Antheil überwiegt das Nadelholz am meisten, besonders im Weichselgebiet (90,7 %), da sich hier die großen Waldungen fast ausschließlich auf dem nur für Kiefern, theilweise auch für Fichten geeigneten Boden finden. Einen hohen Prozentsatz nimmt das Laubholz im preußischen Antheil des Memelstromgebietes ein (41,2 %); ja es übertrifft sogar das Nadelholz an Größe der Bestandsfläche in den Theilgebieten der Gilge nebst Nemonienstrom (54,7 %) und der kleineren Flüsse des Mündungsgebiets (64,7 %), wo außer dem Laubholzhochwald auch große Bestände von Niederwald, meistens Rotherlen, vorkommen.

Aehnlich wie diese Sumpfwälder an den Mündungsarmen des Memelstroms, aber nicht annähernd in so guter Pflege, breiten sich ausgedehnte Sumpfwälder über die morastigen Bodensenken des russischen Antheils des Memel- und Weichselgebietes aus. Größtentheils sind es Gestrüppe, die den Namen Wald nicht verdienen und keinen Nutzungswerth besitzen, aber sowohl in der Statistik als auf den Karten als solcher verzeichnet stehen. Eine zweite Gruppe ähnlicher Gestrüppe bilden die bäuerlichen Gehölze, die durch übermäßige Streu- und Weidenutzung und durch Fällen allen schlagbaren Holzes derart verwüstet sind, daß nur noch die aus Samenanflug aufgewachsenen Weichlaubhölzer die ehemalige Waldfläche bedecken. Bei der Betrachtung der Betriebsart kommen diese Buschgehölze nochmals als Niederwald zum Vorschein, der im russischen Antheil 24,1 % der Waldfläche umfaßt. Von dem ganzen Laubholzbestande (31,8 %) verbleiben also 7,7 % für den Laubholzhochwald, während im preußischen Antheil des Weichselgebiets nach Abzug von 2,1 % Niederwald noch 7,2 % verbleiben. Aus der Uebereinstimmung dieser Zahlen scheint hervorzugehen, daß im russischen Polen und Litauen die natürlichen Bedingungen für Laub- und Nadelholzwald annähernd dieselben sind wie in Masuren und Westpreußen. Daß der in Betracht kommende russische Antheil keinen Ueberfluß an hochstämmigem Laubholz hat, ist dem Holzhandel wohl bekannt. Denn das auf der Weichsel und dem Memelstrom über die deutsch-russische Grenze geflößte Laubholz stammt größtentheils nicht aus Polen und Litauen, sondern aus den Wäldern des westrussischen Dnjeprgebietes.

Im österreichisch-ungarischen Antheil bleibt für den Laubholzhochwald nach Abzug des Niederwaldes (18,4 %) vom Gesammtbetrag des Laubholzes (37,7 %) noch der stattliche Prozentsatz 19,3. Die ungarische Gebietsfläche weist etwas über, die österreichische etwas unter dieser Durchschnittszahl an

Laubholzhochwald auf. In der österreichischen Gebietsfläche nimmt die Verhältnißzahl um so mehr zu, je weiter man von Westen nach Osten fortschreitet. Der südliche Abschnitt des Gebiets der Kleinen Weichsel hat z. B. 25,9 % Laubholzbestände und 7,8 % Niederwald, dagegen das Sangebiet (vergl. Bd. III S. 83) 53,8 % Laubholzbestände und 26,5 % Niederwald. Auf Laubholzhochwald entfallen also mindestens im Gebiete der Kleinen Weichsel 18,1 %, im Sangebiete aber 27,3 %. Sowohl im Karpathischen Waldgebirge, als auch im angrenzenden Hügellande und auf den Lößbodenschwellen des Flachlandes finden sich dort große Laubholzwälder, außerdem auch umfangreiche Niederwaldbestände, namentlich in den Flußthälern des rechts vom Santhale ausgebreiteten Flachlandes.

Die vorherrschende Holzart bildet im Gebirgslande die Fichte, der an manchen Stellen die Tanne den Rang streitig macht. An der oberen Waldgrenze, die am Südhange der Hohen Tatra für geschlossene Bestände theilweise über + 1500 m, an ihrem Nordhange und in den Beskiden selten über + 1350 m hinauf reicht, mengen sich viele Lärchen ein, in den niedrigeren Lagen auf magerem Boden auch Kiefern. Häufig gesellen sich zu den Nadelhölzern die Birke und Buche. Reine Buchen- und Eichenbestände schmücken hauptsächlich im östlichen Theile des Gebirgslandes die Berghänge.

In dem Vorkarpathischen Hügellande tritt der Wald nur selten in großen geschlossenen Beständen auf; neben der Fichte und Tanne findet man besonders die Buche und Birke, in den kleineren Waldungen verschiedenartiges Laubholz. Auch auf dem Hügellande des Südpolnischen Landrückens sind neben den überwiegenden Nadelholzwäldern mehrfach Laubholzwälder übrig geblieben, wenn auch das besser kulturfähige Land zum weitaus größten Theile dem Ackerbau unterworfen worden ist, besonders auf dem fruchtbaren Löß- und Kreideboden, der ehemals üppige Eichen- und Buchenwälder trug.

Im Flachlande herrscht, soweit die nordische Inlandvereisung das Gelände bedeckt hat, durchweg die Kiefer vor. Ihre treueste Gefährtin, namentlich in den russischen Wäldern, ist die Birke. Auf feuchten Standorten wachsen mit Vorliebe die Erle und die Espe, die in den Waldungen Rußlands viel größere Verbreitung als in Deutschland besitzt. Wo der Boden oder sein Untergrund reicher an thonigen Bestandtheilen ist, tritt die Eiche häufiger auf, im westlichen Theile unserer Stromgebiete auch die Rothbuche, im östlichen zuweilen die Weißbuche und die Linde, letztere besonders in den Gouvernements Kowno und Suwalki. Auf den Geschiebelehmböden ist die Fichte in Ostpreußen und vielfach auch in Rußland die meistverbreitete Nadelholzart. Nur vereinzelt kommt die Weißtanne vor. Dabei sei bemerkt, daß die Fichte in Ostpreußen als Tanne bezeichnet wird.

### c) Betriebsart.

Im Gegensatze zum „Hochwald" fassen wir unter der kurzen Benennung „Niederwald" alle Holzungen zusammen, die nicht als Hochwald bewirthschaftet werden, also den Stockausschlag mit oder ohne Oberbäume, Eichenschälwald, Weidenhäger u. s. w. Außerdem rechnen wir nach dem Vorgange des Oberwerks hierher auch den (streng genommen, zum Hochwaldbetriebe gehörigen) Plänterwald,

der im österreichischen Gebirgsland eine nicht unerhebliche Verbreitung als Schutzwald in den Hochlagen besitzt. Ein freilich nicht großer Theil der unter der Bezeichnung „Niederwald" einbegriffenen Waldungen besteht daher nicht aus Laubholz, was im eigentlichen Sinne jenes Wortes selbstverständlich wäre, sondern aus Nadelholz. Demgemäß stellt sich das auf S. 177/8 angegebene Verhältniß des Laubholzhochwaldes zum Nadelholzhochwald im österreichischen Gebietsantheile noch etwas günstiger. Die nachfolgende Tabelle liefert ein Bild über die Verbreitung des Hoch- und Niederwaldes in unseren Stromgebieten, nach Staaten geordnet:

| Staat | Gesammtfläche qkm | Hochwald qkm | Niederwald qkm | Hochwald % | Niederwald % |
|---|---|---|---|---|---|
| Preußen . . . . | 10 194 | 9 828 | 366 | 96,4 | 3,6 |
| Oesterreich-Ungarn | 10 893 | 8 890 | 2 003 | 81,6 | 18,4 |
| Rußland . . . . | 52 794 | 40 091 | 12 703 | 75,9 | 24,1 |

Wie bereits auf S. 177 bemerkt, sind die als Niederwald bezeichneten russischen Holzungen größtentheils nur werthlose Gestrüppe. Entweder bedecken sie in zumeist lichten Beständen die sumpfigen Niederungen, deren höher gelegene, gewöhnlich sandige Flächen mit Kiefern und, wenn der Untergrund in geringer Tiefe aus Geschiebemergel besteht, mit Laubholzhochwald bewachsen sind. Oder die Buschgehölze bilden jene durch übermäßige Nebennutzungen vernichteten Bestände, von denen F. v. Arnold („Rußlands Wald", Berlin 1893) sagt: „Zu den Wäldern von Privatleuten und Bauern wurde in dem statistischen Jahrbuch eine ganze Fläche sogenannten Waldgestrüpps gerechnet; doch kann dies gar nicht als Wald bezeichnet werden, sondern nur als Waldüberreste; es sind zur Viehweide bestimmte Plätze, aber kein Wald". Für einen Theil des ebenfalls sehr ausgedehnten österreichischen Niederwaldes mag dasselbe gelten, da nach der amtlichen Forststatistik gerade in den an Niederwald reichsten Bezirken der Betrieb vorwiegend als nicht „nachhaltig", sondern „aussetzend" und die Wirthschaft als nicht „systematisch", sondern „empirisch" bezeichnet ist (vergl. Bd. III S. 83). Man wird wohl nicht fehlgreifen mit der Annahme, daß es sich dabei in den Flachlandbezirken hauptsächlich um Sumpfgehölze, in den Gebirgs- und Hügellandbezirken um Strauchwaldungen handelt, die hauptsächlich im Sangebiet große Flächen einnehmen. — Im preußischen Antheile kommen außer den Niederwaldforsten des Memelstrom-Mündungsbeckens hauptsächlich die allenthalben zerstreuten kleinen Stockausschläge und die Weidenhäger am Memel- und Weichselstrome in Betracht.

Der Hochwald wird im preußischen Antheile meistens forstmäßig bewirthschaftet; eine Ausnahme bilden nur die Bauernwälder und leider auch viele Gutswälder, deren Besitzer durch die Nothlage der Landwirthschaft dazu veranlaßt werden, den Wald abzutreiben, ohne für die Nachzucht genügend zu sorgen. — In weit höherem Grade ist dies aber im österreichischen und noch viel mehr im russischen Antheile der drei Stromgebiete der Fall, obgleich man in beiden Staaten durch strenge Forstgesetze versucht hat, der Waldverwüstung entgegen zu treten.

Viele Forsten des Großgrundbesitzes in der österreichischen und die meisten Forsten in der ungarischen Gebietsfläche unterliegen einer planmäßigen Bewirthschaftung. In Rußland gilt dies hauptsächlich für die Kronforsten, aber nur für den kleineren Theil der als Gemeinde- und Privatforsten bezeichneten Waldungen, deren Bestände in bedauerlicher Weise abgenommen haben und noch weiter abnehmen.

### 3. Bewaldungsverhältnisse in den preußischen Gebietstheilen.

Von der 10 194 qkm großen Waldfläche der preußischen Theile des Memel-, Pregel- und Weichselstromgebiets gehören 395 qkm zum Regierungsbezirk Oppeln, also zum Gebiete der Kleinen Weichsel (vergl. Bd. III S. 25/26). Die 9799 qkm große Hauptfläche liegt vorzugsweise in Ost- und Westpreußen, welche beiden Provinzen zusammen 11 909 qkm Waldfläche besitzen. Etwas über $^1/_5$ hiervon gehört zu den Niederschlagsgebieten der Ostsee-Küstenflüsse und des Oderstroms. Andererseits ist in jener Hauptfläche einbegriffen ein kleines Stück Waldland des Regierungsbezirks Köslin und der große Waldkörper, der sich im Bromberger Regierungsbezirke längs des linken Weichselufers von der deutsch-russischen Grenze über Bromberg und Krone hinaus erstreckt (vergl. Bd. IV S. 7 u. 58/59). Die Bestandverhältnisse dieser hauptsächlich im Staatsbesitze befindlichen Waldungen stimmen im Allgemeinen überein mit denen der Forsten in Ost- und Westpreußen, wo als große Waldkörper besonders diejenigen im Jurabecken, im Nemonien- und Deimegebiet, in der Rominter Heide, in der Borkener Heide, in der Johannisburger Heide, im oberen Allegebiet, an den Oberländischen Seen, in der Tucheler Heide und Kassubei zu erwähnen sind. Um ihre nachfolgende übersichtliche Betrachtung aus bester Quelle zu schöpfen, sind unsere Angaben dem Werke v. Hagen's und Donner's „Die forstlichen Verhältnisse Preußens" meist wörtlich entlehnt.

#### a) Waldarten in Ostpreußen.

Die vorherrschende Waldart Ostpreußens ist Kiefern- und Fichtenhochwald, theils in reinen, theils in gemischten Beständen. Die Kiefer wächst überwiegend auf dem sandigen Boden des südlichen Theils, die Fichte vorherrschend auf dem lehmigen Boden des mittleren und nördlichen Theils; letztere ist namentlich im Gumbinner Bezirke stark vertreten. Die Lärche findet sich selten und wird nur künstlich mit geringem Erfolge angebaut. Das Nadelholz nimmt mehr als $^3/_4$ der Waldungen ein. Der Rest kommt auf Erlen- und Birkenbestände, die am Südrande der Nemonienniederung im Hochwaldbetrieb mit 60-jährigem Umtriebe, dagegen auf den großen Brüchern am Kurischen Haff (Oberförstereien Nemonien, Tawellningken, Ibenhorst) im Niederwaldbetrieb mit 40-jährigem Umtriebe bewirthschaftet werden, ferner auf Buchen-, Hainbuchen- und Eichenhochwald, der auf dem Lehmboden im nördlichen Theile der Provinz vielfach mit Spitzahorn, Esche, Linde, Rüster, Espe, Birke u. s. w. gemischt und durchsprengt ist. Schließlich gehören hierher die gemischten Niederwaldungen, in denen sich Weide, Linde, Ebereesche, Espe, Birke, Erle, Hainbuche neben verschiedenen Straucharten finden.

Hainbuchen, Birken, Espen und Linden sind auch in den Nadelholzbeständen überall da reichlich beigemischt, wo die besseren Bodenklassen vorherrschen. Hier halten namentlich Birken und Espen lange aus, erreichen eine bedeutende Stärke und vermehren die Massenerzeugung erheblich. In den jungen Beständen werden sie durch Verdämmung edlerer Holzarten oft lästig und müssen daher im Zaume gehalten werden, bleiben aber eine erwünschte Zugabe, da sie die dem Nadelholze drohenden Gefahren mindern. Weißerle ist im Kreise Memel von Natur heimisch, wird aber außerdem vielfach in der Provinz angebaut. Die Rotherle herrscht in den Bruchwäldern am Kurischen Haffe vor. Die Rothbuche erreicht in Preußen als bestandbildende Holzart ihre nördliche Grenze im sogenannten Pilzenwalde bei Pillau und ihre östliche Grenze in der Oberförsterei Sadlowo bei Bischofsburg. Die Eiche findet sich auf besserem Boden fast überall eingesprengt und zeigt einen befriedigenden, oft vorzüglichen Wuchs; auf ihre Nachzucht wird besonderes Augenmerk gerichtet. Hervorzuheben ist der vortreffliche Wuchs der Kiefern im südlichen Theile der Provinz, namentlich in Masuren. Dieselben zählen zu den besten im ganzen preußischen Staate und ertragen im jugendlichen Alter auffällig viel Schatten.

b) Aufforstungen. Vorbeugung von Waldschäden.

Da die in Masuren vorhandenen großen Oedländereien theilweise den mittleren Bodenklassen für Kiefern angehören, so stellt die Aufforstung günstige Ergebnisse in Aussicht. Durch Ankauf unter der Hand oder beim Zusammenlegungsverfahren sind neuerdings (bis 1894) in den Kreisen Ortelsburg, Neidenburg und Osterode etwa 80 qkm Oedland zum Zwecke der Aufforstung vom Fiskus erworben worden. — Noch umfangreicher ist die Aufgabe, welche in dieser Beziehung die Staatsforstverwaltung in der Kassubei zu erfüllen hat. Dort ist noch mehr als in anderen Gegenden von vielen Privatbesitzern eine Raubwirthschaft getrieben worden, die zu völliger Verwüstung großer Waldflächen, ausgedehnten Versandungen und zu allgemeiner Benachtheiligung der Landeskulturinteressen geführt hat. Etwa 300 qkm verwüstete Flächen sind neuerdings vom Staate erworben und in Aufforstung begriffen. Die Lösung dieser Aufgabe dürfte zur wirthschaftlichen Förderung dieses Landestheils wesentlich beitragen. Aehnlichen Maßnahmen Friedrichs des Großen verdankt ein Theil der werthvollen haubaren Kiefern der Tucheler Heide seine Entstehung.

Welche Nachtheile durch die Entwaldung steiler Hänge auch im Flachlande entstehen und durch die Wiederbewaldung vermieden werden können, zeigt sich am deutlichsten bei den Wasserläufen, die in den oberen Strecken tief eingeschnittene Thäler mit starkem Gefälle durchfließen und in den unteren Strecken gefällarm sind. Bei jedem Hochwasser beladen sie sich mit den durch Runsen, Wasserrisse und Rutschungen von den kahlen Steilwänden der oberen Thalstrecken nach dem Flußbett geschwemmten Bodenmassen und tragen dieselben bis in den gefällarmen Unterlauf, dessen Spülkraft nicht ausreicht, die Geschiebe weiter zu führen und das Bett zu räumen. Hierdurch erwachsen für die Anlieger der unteren Strecken zuweilen beträchtliche Nachtheile und große Lasten, die durch Wiederherstellung des Waldschutzes der Steilhänge zu vermeiden wären. Bei-

spiele hierfür liefern die Gebiets- und Flußbeschreibungen mehrfach. Am auffälligsten spielt sich jener Vorgang ab bei den Wasserläufen, die von den Trunzer Bergen nach dem Drausensee und Elbingflusse fließen, sowie bei der vom Pommerschen Landrücken nach der Danziger Niederung fließenden Radaune (vergl. Bd. IV S. 98 und 460/1).

Die Waldungen Ostpreußens unterliegen, abgesehen von Windbruch, Früh- und Spätfrösten u. s. w., namentlich zuweilen bedeutenden Beschädigungen durch Insekten, von denen Nonne, Borkenkäfer und Maikäfer am meisten verheerend aufgetreten sind. Der 1853/54 durch Ueberfliegen der Falter aus den russischen Wäldern ausgebrochene Fraß der Nonne, der sich fast ausschließlich auf die Fichte beschränkte, gewann bis 1857 eine solche Ausdehnung, daß fast alle ungefähr haubaren Fichtenbestände Ostpreußens (etwa 1400 qkm) vernichtet wurden, nachdem das Zerstörungswerk vom Borkenkäfer bis 1862 fortgesetzt worden war. Der Wirthschaftsbetrieb hat hieraus Veranlassung genommen, den Anbau und die Einsprengung der Eiche nach Möglichkeit weiter als früher auszudehnen und auch die Birke nicht zu vernachlässigen.

Außergewöhnliche Erschwerung findet der Waldbau in Ostpreußen durch starken Graswuchs und Wuchern von mancherlei Unkraut, wozu in dieser Beziehung auch die schnellwüchsigen verdämmenden Weichhölzer zu rechnen sind. Freilich haben diese auch in willkommener Weise dazu beigetragen, die Folgen jener Insektenverheerung durch raschen Anwuchs auf den Blößen zu mildern. Inzwischen sind alle vom Raupenfraße befallenen Flächen, mindestens in den Staatsforsten, soweit nicht regelmäßiger Wiederanbau erfolgt ist, durch Selbstbesamung in Bestand gebracht und wieder regelmäßig aufgeforstet worden. In den Oberförstereien der Johannisburger Heide, ferner in Grondowken, Schmalleningken und Jura findet der Wiederanbau auf den früher durch Waldbrände, Raupenfraß oder zu ausgedehnte Kahlschläge entstandenen großen Waldblößen durch die Maikäferlarve erhebliche Erschwerung.

Letztere Erscheinung zeigt sich in noch stärkerem Maße in den Forsten Westpreußens. Vermuthlich durch Waldbrände und Raupenfraß begünstigt, hat der Maikäferschaden dort stellenweise eine solche Verbreitung erlangt, daß in mehreren Oberförstereien der Tucheler Heide Kahlschläge thunlichst vermieden werden. Einstweilen muß man durch Löcherhiebe und Aushiebe unter Förderung natürlichen Anflugs und Zuhülfenahme künstlicher Ansaat den ermäßigten Abnutzungssatz erfüllen.

Von sonstigen Waldschäden sind die westpreußischen Forsten nicht in ungewöhnlicher Weise heimgesucht, seitdem die Waldbrände nachgelassen haben, die ehemals in der Tucheler Heide fast ein chronisches Uebel bildeten, das leider auch die Vermehrung des Maikäfers und die Verminderung der Bodenkraft zur Folge gehabt hat. Bei der großen Ausdehnung gleichaltriger, ohne Unterbrechung zusammenhängender Kiefernbestände und der geringen Bevölkerung, wodurch das Löschen erschwert wurde, sind einzelne Waldfeuer früher, zuletzt 1863, auf einen Umfang von vielen (bis zu 25,5) Quadratkilometern angewachsen. Unausgesetzte Wachsamkeit und stete Anwendung aller Vorbeugungs- und Sicherheitsmittel hat neuerdings in Verbindung mit der gestiegenen Gesittung und Bildung der länd-

lichen Bevölkerung das Uebel verringert. Zur Vorbeugung dienen als Maßnahmen des Wirthschaftsbetriebs: die zweckmäßige Eintheilung, Einsprengung von Laubholz, Anbringung von Laubholzmänteln und Auseinanderlegen der Altersklassen.

### c) Waldarten in Westpreußen.

Nicht nur in der Tucheler Heide, sondern auch in den meisten anderen großen Forsten Westpreußens ist der Kiefernhochwald die vorherrschende Waldart, auf die über $^{8}/_{10}$ der Waldfläche zu rechnen sind. Eingesprengt in die Kiefernwaldungen finden sich auf den besseren Bodenklassen Eichen, Buchen, Birken und auf den zahlreich vorkommenden feuchten Einsenkungen Erlen. Die Fichte erscheint in einigen älteren Beständen geringen Umfanges und in die Kiefern eingesprengt nur an der ostpreußischen Grenze, wird aber neuerdings auch in den übrigen Gegenden Westpreußens auf besserem Boden, meist jedoch nur als eingesprengte Holzart und zum Bodenschutz, häufiger angebaut. Lärche und Weißtanne kommen nur an wenigen Orten in den neueren Kulturen vereinzelt vor.

Vom Laubholz besteht der größere Theil in Buchenbeständen, theils rein, theils mit Eichen, auch Kiefern und Hainbuchen gemischt, vorzugsweise im nördlichen Theile des Danziger Bezirks und in einigen kleineren Flächen des Regierungsbezirks Marienwerder. Eichenhochwald kommt vor in der Weichselniederung, in einigen Theilen der Kreise Berent, Karthaus und Neustadt, ferner in der Oberförsterei Lutau des Kreises Flatow (also theilweise außerhalb des Weichselgebiets). Esche, Ulme und Ahorn finden sich nur selten, Espe und Hainbuche aber sehr häufig als eingesprengte Holzarten, denen sich auf den besseren Bodenklassen Hasel, Faulbaum und andere Straucharten beigesellen.

### d) Allgemeine Wirthschaftsgrundsätze.

Die allgemeinen Wirthschaftsgrundsätze kommen an dieser Stelle nur so weit in Betracht, als sie Bedeutung für die Rolle des Waldes als Bodenschutz und Sammler des Sickerwassers besitzen. Wir betrachten daher kurz die bei Wahl der Umtriebszeit, beim Verjüngungsbetrieb, bei den Nebennutzungen und Entwässerungsanlagen gültigen Grundsätze.

Bei dem weitaus vorherrschenden Hochwaldbetrieb sind die am häufigsten gewählten Umtriebszeiten für die Kiefer 100 bis 120 und in den zur Erziehung werthvoller Nutzhölzer besonders geeigneten Revieren (in der Johannisburger Heide, im oberen Allegebiet, an den Oberländischen Seen) 140 Jahre, für die Fichte 100 Jahre, für die Erle und Birke 60 Jahre, für die Buche 120 Jahre, für die Eiche 140 bis 160 Jahre; indessen kommt die Eiche selten in reinen Beständen vor, und ihr Hiebsalter ist sehr verschieden. Die Umtriebszeiten für den Niederwald schwanken in weiten Grenzen; die längsten Umtriebe (meistens 40 bis zu 50 Jahren) werden für die aus Erlen, Birken u. s. w. bestehenden Niederwaldungen gewählt, die an der Küste des Kurischen Haffes ganze Forstreviere einnehmen, die kürzesten Umtriebe für die Weidenhäger. Die Weiden im einjährigen Umtriebe zum Korbruthenschnitt zu bewirthschaften,

empfiehlt sich im Ueberschwemmungsgebiete der Ströme auch gewöhnlich aus wasserwirthschaftlichen Rücksichten, um eine Beschränkung des Hochwasser-Durchflußquerschnittes und die Auflandung des Vorlandes zu vermeiden.

Für den Verjüngungsbetrieb ist bei der Kiefer Kahlschlagwirthschaft in schmalen Absäumungsschlägen mit Stehendrodung oder nachfolgender Stockrodung und Saat oder Pflanzung allgemeine Regel. Dabei gilt als Grundsatz, größere Kahlschläge zu vermeiden und mit den Absäumungsschlägen in der Weise vorzugehen, daß ein neuer Schlag an den vorigen thunlichst erst angereiht wird, wenn dessen Wiederkultur bereits gelungen ist. Hierauf wird durch Bildung kleiner Betriebsfiguren (Jagen) und Vervielfältigung der Hiebszüge (Auseinanderlegung der Altersklassen) hingewirkt. Von jener allgemeinen Regel wird aber neuerdings in verschiedenen, der Maikäfergefahr besonders ausgesetzten Revieren abgewichen durch Rückkehr zur Samenschlagwirthschaft, durch parallele Kulissenschläge oder durch plänterartige langsame Verjüngung in kleinen, allmählich sich erweiternden Gruppen mit Benutzung der Horste natürlichen Anflugs. Da die Kiefer in Ostpreußen eine verhältnißmäßig starke Beschattung verträgt, hat man mit günstigem Erfolge versucht, den vorhandenen Anflug in alten Beständen durch allmähliche kesselschlagartige Lichtung (unter Ergänzung durch Auspflanzung) zur Verjüngung zu benutzen.

Bei der Fichte hat die Verjüngung im Samenschlagbetriebe in Ostpreußen manche Vorzüge vor der Kahlschlagwirthschaft gezeigt und ist vielfach an ihre Stelle getreten. Bei den Laubhölzern erfolgt die Verjüngung meistens mit Samenschlagwirthschaft. Nur zum Anbau der Eichen wird auf geringerem Boden der Saat oder der Pflanzung auf tief gelockerten Kulturstellen im Allgemeinen der Vorzug gegeben.

Die Forst-Nebennutzungen werden in den bäuerlichen Wäldern oft übermäßig ausgeübt; auch manche Gutswälder leiden durch zu weit gehende Entnahme der Waldstreu und nachtheilige Waldweide. In den meisten Waldungen halten sich indessen die Nebennutzungen in solchen Grenzen, daß kein Schaden daraus erwächst. Für ihre Gestattung in den Staatsforsten gilt als Richtschnur, daß diese Nutzungen den Hauptzweck, die Holzerzeugung, nicht wesentlich beeinträchtigen dürfen, daß sie aber andererseits bis zu einem unschädlichen Maße zuzulassen sind, um der Landwirthschaft und Gewerbethätigkeit, namentlich aber der ärmeren Bevölkerung in der Nähe des Waldes behülflich zu sein, z. B. durch Erlaubniß zum Raff- und Leseholzsammeln, durch Verkauf von Waldstreu bei Mißernten, durch Verpachtung von Waldweide in grasarmen Gegenden. In erster Linie werden bei diesen Nebennutzungen die Waldarbeiter und kleinen Ackerbauer berücksichtigt.

Wo sich in den Staatsforsten Flächen finden, die nach Beschaffenheit und Lage sich mehr zur Wiesen- und Ackernutzung als zur Holzzucht eignen, werden diese, oft mit Hülfe von Entwässerungsanlagen, für jene Zwecke in Stand gesetzt und verpachtet. Auch ist die Forstverwaltung schon in den vierziger Jahren dazu übergegangen, größere Kunstwiesen anzulegen, z. B. in den Forstrevieren Skallischen (vergl. Bd. III S. 302), Wodziwoda (vergl. Bd. IV S. 57) und Königswiese (vergl. Bd. IV S. 69). Neuerdings geht das Bestreben haupt-

sächlich auf die Meliorirung solcher Bruchflächen, die sich ohne kostspielige Anlagen durch Verbesserung der Vorfluth und Düngung des Moorbodens mit mineralischen Stoffen in Wiesen umwandeln lassen. Jedoch wird bei diesen, wie bei allen anderen Entwässerungen stets sorgfältig erwogen, ob der durch die bessere Vorfluth versumpfter Flächen zu erzielende Vortheil nicht etwa überwogen wird von den Nachtheilen, welche für die angrenzenden Waldbestände aus der Verminderung der für den Holzwuchs so wichtigen Bodenfrische entstehen können. Diese Rücksichtnahme hat wesentlich dazu beigetragen, den Waldungen Ost- und Westpreußens die Zurückhaltung des Sickerwassers bis zu gewissem Grade zu ermöglichen.

1. Abtheilung. 5. Kapitel.

# Gewässernetz und Flußgerinne.

## I. Vorbemerkungen.

Das erste Kapitel unseres Werkes hat die Lage und Gliederung der betrachteten Stromgebiete übersichtlich dargestellt. Das zweite Kapitel giebt einen Ueberblick, welche Niederschlagsmengen in den einzelnen Theilen und unter welchen Bedingungen sie fallen. Das dritte und vierte Kapitel schildern die Bodengestalt und die Bodenbeschaffenheit, die Anbauverhältnisse und die Bewaldung, also die Verhältnisse, die nächst den klimatischen auf den Abflußvorgang der Wasserläufe einwirken. Bevor wir den Abflußvorgang der drei östlichen Ströme im Zusammenhang betrachten, ist noch ein Blick auf ihr Gewässernetz und ihre Flußgerinne erforderlich.

Denn von wesentlicher Bedeutung für das Verhalten der Ströme erscheint die Art und Reihenfolge, in der die Abflußmengen der Seitengewässer sich vereinigen, nicht minder auch die Gestaltung der Flußgerinne im weiteren Sinne dieses Wortes, da Form und Beschaffenheit des Bettes und des Thales vielfach beschleunigend oder verzögernd auf den Abfluß einwirken. Hier besteht eine innige Wechselwirkung, weil das fließende Wasser großentheils die jetzige Gestalt der Gerinne selbst geschaffen hat. Zum anderen Theile hängt diese Gestaltung von Vorbedingungen ab, auf die das fließende Wasser der Jetztzeit keine ändernden Eingriffe auszuüben vermag, nämlich überall dort, wo Ströme und Flüsse vorzeitlichen Thalzügen folgen. Schließlich hat auch die Menschenhand umgestaltend in die natürlichen Verhältnisse der Gerinne und des Abflußvorganges eingegriffen, wie das letzte, der Wasserwirthschaft gewidmete Kapitel lehrt.

Die Einzeldarstellungen des Gewässernetzes, die in den Gebietsbeschreibungen unseres Werkes mitgetheilt sind, und die in den Flußbeschreibungen mitgetheilten Einzeldarstellungen der Flußgerinne beruhen auf den Grundsätzen, die im Oderwerke (Bd. I S. 129/174) eingehende Erörterung gefunden haben und daher hier nicht wiederholt zu werden brauchen. Vielmehr soll das vorliegende Kapitel in dem dort erörterten Sinne eine kurz gefaßte Uebersicht über die für den Abflußvorgang besonders wichtigen Eigenthümlichkeiten der drei östlichen Ströme und ihres Gewässernetzes geben. Alles Nähere, so weit überhaupt genaue Angaben zu beschaffen waren, enthalten jene Einzeldarstellungen.

Als Grundlage für die Schilderung des Gewässernetzes haben die auf S. 111 genannten amtlichen Karten gedient. Während zur allgemeinen Betrachtung der orographischen, hydrographischen, Höhen-, geologischen, Niederschlags- und Bewaldungsverhältnisse für die Gesammtfläche der drei Stromgebiete Karten im Maßstabe 1 : 1 500 000 entworfen und als Bl. 1 bis 10 unserem Werke beigegeben worden sind, konnten die den Einzeldarstellungen entsprechenden Karten größeren Maßstabs (1 : 600 000) mit Eintragung aller im Werke erwähnten Wasserläufe und Seen nur für die preußische Gebietsfläche (Bl. 15 bis 17) gezeichnet werden, weil die mühevolle Wiedergabe der Bodengestalt sehr viel Zeit in Anspruch nimmt und nach den russischen Generalstabskarten nicht in befriedigender Weise zu bewirken ist. Einen Ueberblick über die Gefällverhältnisse der wichtigsten Wasserläufe der drei Stromgebiete enthalten die im Maßstabe 1 : 1 000 000 für die Längen und 1 : 2000 für die Höhen gezeichneten Längenschnitte auf Bl. 13 und 14. Die allmähliche Zunahme der Gebietsflächen mit Eintragung der Längen jener wichtigsten Wasserläufe ist auf Bl. 11 und 12 bildlich dargestellt. Zur Veranschaulichung des gegenwärtigen Zustandes der drei Hauptströme und ihrer Thäler innerhalb Preußens dienen die mit besonderer Berücksichtigung der Ueberschwemmungs-, Deich- und Entwässerungsverhältnisse entworfenen Stromthalkarten in 1 : 100 000 auf Bl. 18 bis 21, 25 bis 28. Ihre Ergänzung bilden die Längen- und Querschnitte auf Bl. 29 bis 36 im gemeinsamen Maßstabe 1 : 250 für die Höhen, während für die Längen bei ersteren der Maßstab 1 : 200 000, bei letzteren 1 : 5000 gewählt wurde, um ausreichende Deutlichkeit zu erzielen. Vom Pregelstrome sind solche ergänzenden Schnitte nicht mitgetheilt, weil die Ergebnisse des Präzisionsnivellements noch nicht zur Verfügung standen. Für die außerpreußischen Theile des Stromthales der Weichsel liefern die in 1 : 300 000 gezeichneten Karten auf Bl. 22 bis 24 ein in der Hauptsache wohl richtiges Bild. Die Kartenblätter 37 bis 40 zeigen an einzelnen Beispielen, welche wesentlichen Umgestaltungen durch künstliche Eingriffe an dem Zustande des Stromlaufs der preußischen Strecken des Memel- und Weichselstromes hervorgebracht sind.

Im großen Ganzen entsprechen diese Kartenbeilagen denen des Oder- und Elbewerkes. Eine neue Zuthat bieten die Blätter 1 und 2, sowie die bildlichen Darstellungen des Verlaufes einiger Hochfluthen des Weichselstroms auf Bl. 41/46. Für das vorliegende Kapitel kommt besonders Bl. 2 in Betracht, die hydrographische Uebersichtskarte, die nebenbei zur Ergänzung der übrigen Karten gleichen Maßstabes die im Werke genannten Orts-, Fluß- und Bachnamen enthält, welche auf den anderen Karten nicht eingetragen werden konnten, ohne ihre Deutlichkeit zu beeinträchtigen. Besonders hervorgehoben sind die bei den Abschnitten über den Abflußvorgang benutzten Pegelstellen. Die hydrographischen Hauptabschnitte werden durch verschiedene Farben und Farbentöne von einander unterschieden, die Theilgebiete der wichtigsten Nebenflüsse durch Angabe der Nebenwasserscheiden. Nach dem Vorbilde der Tillo'schen Karte der Flüsse des Europäischen Rußlands liefert unser Kartenblatt zugleich eine Uebersicht über die Gefällverhältnisse, indem die längs der wichtigsten Wasserläufe eingetragenen blauen Zahlen (Höhenzahlen) die Höhenlage des Mittelwassers für Unterschiede

von je 10 m, die rothen Zahlen (Längenzahlen) die Lauflänge für Abstände von je 100 km angeben; außerdem sind die halben Unterschiede (je 5 m und 50 km) durch Striche ohne Zahlen bezeichnet. In den gefällreicheren Strecken mit mehr als 1,0 ‰ Durchschnittsgefälle sind nicht alle Höhenzahlen eingetragen, da sie zu nahe an einander fallen würden, sondern je nach der Stärke des Gefälles nur jede fünfte, zehnte, zwanzigste Höhenzahl. Die wirkliche Höhenlage des Mittelwasserspiegels entspricht aber stets dem Produkte aus der Multiplikation der Höhenzahl mit 10 m, ebenso wie die Entfernung von der Hauptstrommündung dem Produkte aus der Multiplikation der Längenzahl mit 100 km entspricht. Um das Gefälle von einem beliebigen Punkte eines Wasserlaufs bis zu seiner Mündung annähernd richtig zu erhalten, braucht man also nur aus den benachbarten Höhenzahlen die Höhenlage des Mittelwasserspiegels (h) und aus den benachbarten Längenzahlen die Lauflänge (l) durch Interpolation zu bestimmen, sowie das Verhältniß h : l zu berechnen. Durch die Eintragung der Lauflängen befolgen wir so viel als thunlich einen werthvollen Rath, den uns Penck bei seiner Besprechung des Oderwerks*) in dankenswerther Weise gegeben hat.

Mehr als Näherungswerthe kann diese Berechnungsweise natürlich nicht liefern. Dies ist aber nicht bloß in der Unsicherheit der Interpolation begründet, sondern auch in der Ungenauigkeit der Unterlagen, da nur für wenige Strecken der Hauptströme und für einzelne Nebenflüsse völlig zuverlässige Angaben über die durch örtliche Aufmessung bestimmte Stationirung und über die durch Nivellements ermittelte Höhenlage des Wasserspiegels beschafft werden konnten, wie in den Flußbeschreibungen dargethan wird. Für die russischen Wasserläufe boten außer vereinzelten Höhenangaben in den kriegstopographischen Karten fast nur die nach russischen Maßen erfolgten Eintragungen der in noch kleinerem Maßstabe (1 : 2 520 000) gezeichneten Tillo'schen „Karte der Längen und Gefälle der Flüsse des Europäischen Rußland" (St. Petersburg 1888) einen Anhalt. Bloß für die russisch-österreichische Grenzstrecke der Weichsel lag ein genaues, an der österreichischen Strecke bis zur Przemszamündung reichendes Nivellement vor. Für die Kleine Weichsel und die galizischen Flüsse konnten die aus den Spezialkarten in 1 : 75 000 ermittelten Zahlen durch die Veröffentlichungen des k. k. hydrographischen Zentralbureaus in Wien, sowie durch die Angaben der General-Regulirungs-Pläne für die österreichisch-schlesischen und galizischen Wasserläufe nachgeprüft und berichtigt werden. Bei den preußischen Flußstrecken sind, wo es an Nivellements gebrach, zahlreiche Höhenpunkte durch barometrische, an benach-

*) Penck („Der Oderstrom" im Jahrg. 1899 der „Geographischen Zeitschrift") macht auf die Beziehung zwischen der räumlichen Gliederung der Stromgebiete und Länge der Flußstrecken aufmerksam (S. 39/41) und schlägt „Aequidistantenkarten" der Stromgebiete vor, „welche die Linien gleicher in den Wasserläufen gemessenen Entfernungen von den Mündungen enthalten. Auf solchen Karten könnte man die Areale ausmessen, welche in bestimmten Entfernungsunterschieden gelegen sind, und danach könnte man mit einiger Sicherheit ermessen, in welcher Reihenfolge die den verschiedenen Flußgebieten entstammenden Wasserschichten nach einander zum Abflusse gelangen." Letztere Annahme trifft jedoch durchaus nicht zu, da der Abflußvorgang auch wesentlich von anderen Bedingungen abhängt.

barte Festpunkte angeschlossene und möglichst sicher gestellte Aufnahmen seitens des Bureaus des Wasserausschusses bestimmt worden.

Am geringsten ist also die Zuverlässigkeit unserer Gefällangaben bei den russischen Wasserläufen, etwas größer bei den österreichischen, am größten bei den preußischen, obgleich auch hier eine örtliche Stationirung, verbunden mit genauem Nivellement, stellenweise wohl bedeutende Berichtigungen herbeiführen wird. Die Unterlagen sind also leider fast überall noch unvollständig und bedürfen der Ergänzung. Das Gleiche gilt, ja sogar in noch höherem Grade, auch von allen übrigen Angaben über die Beschaffenheit der fließenden Gewässer und ihrer Thalgerinne.

Für die preußischen Wasserläufe waren, genau wie beim Oder- und Elbewerk, an die Wasser-, Meliorations- und Kreisbaubeamten Fragebogen vertheilt worden, die als Leitfaden zur näheren Darstellung der thatsächlichen Verhältnisse dienen sollten. Obgleich die eingegangenen Arbeiten viel schätzbaren Stoff zusammen brachten, der auf anderem Wege kaum anzusammeln war, zeigten sich doch viele Lücken und bedurften einer vollständigen Umarbeitung mit Benutzung der Akten des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten, des Landwirthschafts-Ministeriums und der Provinzialbehörden; außerdem war es erforderlich, eine Reihe von ergänzenden Aufnahmen zu machen. Wiewohl die Ergebnisse der umfangreichen Einzeluntersuchungen nur in knappster Form mitgetheilt werden konnten, so wird jedes kundige Auge doch leicht erkennen, daß es sich dabei um Auszüge aus eingehenden aktenmäßigen Ermittlungen und örtlichen Studien handelt.

Eine ähnliche Bitte um Ausfüllung von Fragebogen hatten wir auch an die befreundeten Nachbarstaaten gerichtet, und es verdient in hohem Grade Dank, daß für die österreichische Weichsel eine vollständige Beantwortung der Fragen eingegangen ist, die ohne Weiteres einer erstmaligen Bearbeitung zu Grund gelegt werden konnte. Mancherlei Ergänzungen lieferten dann die vom Herausgeber dieses Werkes ausgeführten Reisen nach den Hauptstädten der beiden betheiligten österreichischen Kronländer (Schlesien und Galizien) und nach den wichtigsten Wasserläufen. Unter der sachverständigen Führung der österreichischen Staats- und Landes-Baubeamten wurden die Weichsel in ganzer Länge bis Zawichost und ihre Nebenflüsse auf besonders charakteristischen Strecken besichtigt. Von den zahlreichen amtlichen Schriftstücken, Zeichnungen und Drucksachen, die für längere oder kürzere Zeit zur Verfügung gestellt worden sind, seien nur genannt: das General-Regulirungsprojekt für die Kleine Weichsel und ihre Gebirgszuflüsse von 1881 nebst Gutachten, Verhandlungen und den zur Ausführung gelangten Projekten, die Protokolle nebst Anlagen der internationalen Kommission für den Ausbau der österreichisch-russischen Weichsel, die zum hydrotechnischen Operat von 1889 gehörigen Stromkarten, Längenschnitte u. s. w. der Oberen Weichsel, der General-Regulirungsplan für die galizischen Hochwasserflüsse von 1884, das Protokoll über die bei den staatlichen Flußregulirungsbauten in Galizien zu befolgenden Grundsätze von 1894, die amtlichen Berichte über das Meliorationswesen in Galizien von 1896 (Anlage zum internationalen Protokoll) und von 1898 (Drucksache für die Wiener Jubiläumsausstellung), die Veröffentlichungen über die Wildbachverbauungen in Schlesien und Galizien, die nach

amtlichen Quellen bearbeitete Schrift Iszkowski's „Die Wasserstraßen in Galizien" (Berlin 1897) u. a. m.

Bei den russischen Wasserbaubeamten fanden unsere Bemühungen zur Beschaffung zuverlässiger Unterlagen nicht das Entgegenkommen, das ihnen seitens der österreichischen Wasserbauverwaltung und ihrer Organe in so reichem Maße zu Theil wurde. Außer den amtlichen Veröffentlichungen der statistischen Abtheilung des russischen Ministeriums der Wegeverbindungen und außer den Protokollen der Kongresse russischer Wasserstraßen-Interessenten, die verschiedene Fragen betr. Schiffahrt-, Hochwasser- und Eisverhältnisse der Weichsel behandeln, stand jedoch eine ziemlich reichhaltige Litteratur von freilich sehr ungleichem Werthe zur Verfügung, meistens in polnischer, zum Theil in russischer, nur ausnahmsweise in deutscher Sprache. Recht veraltet ist das Werk von Stuckenberg „Hydrographie des Russischen Reichs" (St. Petersburg 1844/49). Das Buch von Pol „Das nordöstliche Europa und Hydrographie Polens" (Lemberg 1876) enthält die nach dem Tode des Verfassers herausgegebenen Vorträge, die nach einem polnischen Urtheile „durch glühende Vaterlandsliebe den Mangel an genauen Angaben ersetzen." Nur bedingten Werth haben auch die Veröffentlichungen Syrokomla's, namentlich das Buch „Beschreibung des Njemen von seinen Quellen bis Kowno" (Wilna 1861). Von dem Werke Kolberg's „Die Weichsel" ist leider nur der zweite, im folgenden Kapitel bezeichnete Band erschienen, ferner ein Auszug aus dem ersten Bande in Orgelbrand's polnischer Enzyklopädie abgedruckt. Dieses Sammelwerk, sodann das seit 1885 in Warschau erschienene Geographische Wörterbuch des Königreichs Polen, mehrere Veröffentlichungen der wissenschaftlichen Gesellschaften in Warschau und Krakau, schließlich die seit 1880 in Warschau herausgegebenen naturwissenschaftlichen Jahrbücher (Pamientnik fizyograficzny) und die Berichte der preußischen Baubeamten, die der Deutschen Botschaft in St. Petersburg zugetheilt waren, enthalten zahlreiche Mittheilungen, deren Vereinigung zu einem Gesammtbilde viele Mühe verursachte und dennoch große Lücken offen ließ. Eine vom Herausgeber dieses Werkes unternommene Reise kreuz und quer durch die russischen Gebietstheile, bei der die Weichsel in ganzer Länge von Sandomjerz bis Cjechocinek und der Memelstrom von Kowno bis über die deutsch-russische Reichsgrenze befahren wurde, verschaffte uns jedoch die Beruhigung, daß jenes Gesammtbild im großen Ganzen wohl genügende Aehnlichkeit mit der Wirklichkeit besitzt, wenn auch manche Einzelheiten unzutreffend sein mögen.

Unter den zahlreichen Verfassern der oben erwähnten Aufsätze seien besonders genannt Kolberg, Slowikowski, Szystowski und Kwicinski. Von dem in den Pamientnik fizyograficzny polnisch veröffentlichten Aufsatze Szystowski's, der auch in russischer Sprache erschienen ist unter dem Titel „Die Regulirungsarbeiten an der Weichsel im Königreich Polen" (St. Petersburg 1887), hatte uns Regierungs- und Baurath Volkmann einen den Inhalt wesentlich erschöpfenden Auszug gütigst zur Verfügung gestellt. Gewissermaßen als Fortsetzung und Ergänzung dieser Schrift kann man das Werk von Kwicinski „Arbeiten für die Regulirung des Weichselstroms bei der Stadt Warschau" (Warschau 1896) auffassen. Den Oginski- und Augustowskikanal behandelt die Veröffentlichung

Shitkow's „Kurze Uebersicht der Wasserstraßen Rußlands" (St. Petersburg 1892). Vom militärischen Standpunkte werden die Wasserläufe betrachtet in der unter dem Namen Sarmaticus erschienenen Studie „Von der Weichsel zum Dnjepr" (Hannover 1886). Einige Angaben über die früheren Zustände enthalten die im vorigen Kapitel genannten deutschen Werke von Andree und v. Holsche.

Bezüglich der Litteratur über den preußischen Gebietstheil verweisen wir auf die sorgfältige, im Auftrage der Königsberger Geographischen Gesellschaft herausgegebene Schrift „Die landeskundliche Litteratur der Provinzen Ost- und Westpreußen", sowie auf das ansprechend geschriebene Werk von Dr. A. Zweck „Litauen, eine Landes- und Volkskunde" (Stuttgart 1898).

## II. Der Memelstrom.

### 1. Der Obere Njemen.

(Betr. Gewässernetz vergl. Bd. II S. 5, betr. Flußgerinne vergl. S. 91.)

Die Quelle des in Rußland Njemen genannten Memelstromes liegt bei Guszczina (Kreis Igumen des Gouvernements Minsk) in flachwelligem, waldreichem Gelände, das den Uebergang aus der großen Sumpfebene des Polesje zum hügeligen Landrücken an der östlichen Wasserscheide des Memelstromgebietes bildet, auf + 177 m Meereshöhe. Aus diesem bis über + 300 m hohen Hügellande kommt von rechts der zweite, bedeutend längere, gefäll- und wasserreichere Quellbach, die Oestliche Ussa, herab. Kurz nach ihrer Vereinigung mit dem Njemen tritt bei Piaseczna von links die als dritter Quellbach anzusehende Losza hinzu, die ungefähr 9 km östlich von der Njemenquelle entspringt und einen großen Bogen durch das Polesje beschreibt, so daß ihre letzte Strecke bereits die nordwestliche Richtung einschlägt, die alsdann von Piaseczna bis Moryno der Hauptstrom verfolgt. Auch sie ist bedeutend länger und wasserreicher, aber gefällärmer als der mittlere Quellbach, der offenbar nur durch seine Lage in der Mitte zwischen den beiden größeren, die Zusammensetzung des Oberen Njemengebietes aus welligem Hügellande und sumpfigen Ebenen kennzeichnenden Quellbächen Ussa und Losza zum Vorrange des Hauptquellbaches gekommen ist.

Bis Piaseczna hat der Hauptquellbach auf 18,5 km Länge 24,0 m Fallhöhe, also das verhältnißmäßig starke mittlere Gefälle 1,297 ‰. Nachdem der Njemen aber die vorher von der Losza durchflossene flache Thalsenke erreicht hat, die das Nowogrudeker Hügelland (links) von der zum Oszmianyer Hügellande gehörigen Bodenschwelle (rechts) scheidet, ermäßigt sich sein Gefälle sofort auf 0,206 ‰ bis Stolpcy. Auf dieser 48,5 km langen Strecke ist das Thal meist nur wenig ausgeprägt, sondern geht gewöhnlich ohne deutlichen Rand in die sandige jungdiluviale Senke über; die Anhöhen, die den Strom mehrfach zu Ausbiegungen nöthigen, scheinen Dünenanhäufungen des Thalsandes zu sein. Das von moorigen Wiesen eingefaßte Strombett leidet durch Verkrautung und Versandung, da bei Hochwasser die niedrigen Ufer weithin überschwemmt werden

und keine räumende Spülung stattfindet. In der freilich nur vierjährigen Zeitspanne 1877/80 hat die mittlere Schwankung der Wasserstände bei Stolpcy bloß 1,74 m, die größte Schwankung 2,07 m betragen; für eine längere Jahresreihe wird man aber wohl auf 2,5 bis 3 m größte Schwankung rechnen müssen.

Beim Uebergange der Eisenbahnlinie Warschau—Moskau erreicht der Njemen das Höhenland, das ehemals die Wasserscheide des Polesje gebildet haben mag und jetzt mit einem scharf begrenzten, etwa 2 km breiten Thale durchschnitten ist. Nun breitet sich zur Rechten vor dem allmählich weiter und schließlich bis auf mehr als 40 km zurück springenden Rande des Oszmianyer Hügellandes die große sumpfig-sandige Ebene der Nikolajewer Waldungen aus. Hier münden zunächst die Sula und dann in geringem Abstande die Westliche Ussa und Berezyna, deren fächerförmig zusammen fließende, im oberen Laufe gefällreiche Seitengewässer das jene Sumpfebene bogenförmig umringende Hügelland entwässern. Von Süden her kommen zwischen den Mündungen der Sula und Westlichen Ussa hinzu die Usza und Serwecz, die ebenfalls im Nowogrudeker Hügelland ziemlich gefällreich sind, im unteren Laufe aber durch versumpfte Wiesenthäler fließen. Nur an wenigen Stellen springt die hohe linksseitige Thalwand bis in Nähe des Stromes vor. Während das Niederschlagsgebiet bis zur Uszamündung bloß 5237 qkm Flächeninhalt besitzt, hat es unterhalb der Berezynamündung über doppelt so großen Umfang, nämlich 11354 qkm. Das mittlere Gefälle der 81,0 km langen Strecke Stolpcy—Berezynamündung beträgt 0,204 ‰, fast ebenso viel wie weiter oberhalb. Das 50 bis 70 m breite Strombett wird fast überall von niedrigen Ufern eingefaßt, so daß bei Hochwasser die benachbarten Sumpfflächen auf mehrere Kilometer Breite überschwemmt werden.

Vom linken Rande des Serweczthales erheben sich die fruchtbaren Hügel an der weithin sichtbaren Stadt Nowogrudek bis zu + 324 m Meereshöhe und dachen sich mit schwacher Neigung nach der bei Szczersy jäh abfallenden Thalwand des Njementhales ab, dessen Sohle an der Berezynamündung wenig über dem + 126,5 m hohen Mittelwasserspiegel liegt. Jenem bastionsförmig vorspringenden höchsten Theile des Nowogrudeker Hügellandes entströmen mit starkem Gefälle, aber kurzem Laufe strahlenförmig zahlreiche Bäche, die durch tief eingenagte Thalschluchten in die Serwecz, den Njemen oder die Molczadka eilen. Serwecz und Molczadka, deren Quellen nicht weit von einander abstehen, begrenzen gegen Südosten und Südwesten jene Bastion, die gegen Nordosten und Nordwesten von dem bei Moryno rechtwinklig südwestwärts umbiegenden Njemen umschlossen wird. Zwischen dem Stromthale und dem Steilabfalle des Hügellandes dehnt sich indessen eine gegenüber der Berezynamündung 6 km, oberhalb des Molczadkathales 13 km breite Vorstufe aus, durch die Hügellandbäche zerschnitten und dicht bewaldet. Auf der rechten Seite geht die Sumpfebene der Nikolajewer Waldungen an der Kniebiegung des Njemen, noch bevor die Gawja mündet, in flaches Sandgelände über, das längs dieses Nebenflusses eine nordwestwärts bis zu den Mereczankaquellen streichende, undeutlich ausgeprägte Bodensenke zwischen dem Oszmianyer Hügel- und Lidaer Höhenlande bildet. Dementsprechend hat die Gawja auch nur geringes Gefälle im Gegensatze zu

den gefällreicheren, gegen Südosten gerichteten Wasserläufen des Lidaer Höhenlandes, besonders Dzitwa und Lebiadka. Schon an der Dzitwamündung, namentlich aber von Bjelicy abwärts wird das bis dahin flach eingesenkte Njementhal beiderseits von hochwasserfreien, 1 bis 2 km von einander abstehenden Wänden scharf begrenzt. Wo die Stromschleifen eine der Thalwände berühren, sind die Hochufer abbrüchig und führen bei Hochwasser dem Strome so bedeutende Massen von Wander- und Sinkstoffen zu, daß das Bett an vielen Stellen verflacht ist. Die besser geschlossene Form des Hochwasserbettes hat zur Folge, daß die größte Schwankung der Wasserstände allmählich zunimmt: von 3 m an der Berezynamündung bis zu 5 m an der Molczadkamündung unterhalb Bjelicy. Das mittlere Gefälle ermäßigt sich von 0,191 ‰ auf der 76,0 km langen Strecke Berezynamündung—Molczadkamündung bis zu 0,140 ‰ auf der 57,0 km langen Strecke zwischen Molczadka und Szczara, wo sich zur Linken des Njementhales eine dicht bewaldete, sandige Ebene ausbreitet.

Bis zur Szczaramündung beträgt die Gebietsfläche des 281,0 km langen Njemen 18 410 qkm. Die etwas längere Szczara (331,0 km) bringt 7469 qkm hinzu und verschafft hierdurch der linken Seite das Uebergewicht, während bis dahin die rechte Seite bedeutend überwog (11 896 gegen 6514 qkm). Das von der mittleren und unteren Szczara durchflossene Thal bildet eine mit dem Njementhale oberhalb Moryno parallele, nordwestlich gerichtete Einsenkung zwischen dem Nowogrudeker und Wolkowysker Hügellande, die das Polesje mit der an das Szczarathal anschließenden, gleichgerichteten Strecke des Njementhales verbindet. Eine solche Verbindung zwischen dem Hauptstrome des Polesje (dem Prypet) und dem Njemen erfolgt durch den Oginskikanal und die schiffbar gemachte Szczara im wahren Sinne des Wortes. Oberhalb der Kanalmündung hat die Szczara, deren Quellen nahe am Ursprunge der Usza liegen, bereits einen 104 km langen, in der Hauptsache südwestlich gerichteten Lauf, dessen Gefälle bis Kraszin 1,105 ‰, sodann aber nur 0,306 ‰ beträgt. Bis zur Issamündung bei Slonim hat der 104 km lange Mittellauf 0,202 ‰, von da ab der 123 km lange Unterlauf 0,228 ‰ Gefälle. Von Bitten bis Slonim, bei welchen Orten die Eisenbahnlinien Warschau—Moskau und Bialystok—Rowno die Szczara kreuzen, durchschneidet der Mittellauf in scharf ausgeprägtem, aber meist ziemlich breitem Thale das Höhenland, das wohl ehemals die Wasserscheide des Polesje gebildet haben mag, ähnlich wie der Njemen unterhalb Stolpcy. Am Unterlaufe werden die seitlichen Anhöhen niedriger und treten schon bei Kabaki so weit zurück, daß der Fluß durch eine weite, sandige, stellenweise sumpfige Ebene fließt, und zwar in einem ziemlich schmalen, an Tiefe allmählich zunehmenden Thale. Die mittlere Schwankung der Wasserstände hat in den Jahren 1877/80 bei Slonim nur 1,56 m, die größte Schwankung nur 2,05 m betragen, dürfte sich aber in einer längeren Jahresreihe auf 2,5 bis 3 m steigern. Auch weiter unterhalb sind die Wasserstandsschwankungen nicht wesentlich größer, da die Größtmenge des Hochwassers der Szczara verhältnißmäßig gering ist, vermuthlich weil die aus dem oberen Flußgebiete kommenden Wassermassen in der das Polesje durchfließenden Strecke ausgedehnte Ueberschwemmungen erzeugen und theilweise sogar nach dem Dnjeprgebiete übertreten.

Von der Szczara- bis zur Kotramündung hat der Njemen auf 71,0 km Lauflänge nur 0,085 ‰ mittleres Gefälle. Sein an den engsten Stellen 0,5 bis 0,6 km, an den weitesten Stellen bis zu 2 km breites Thal ist in die 10 bis 15 km breite jungdiluviale Senke zwischen dem Wolkowysker Hügel- und Lidaer Höhenlande mit 10 bis 20 m Tiefe eingenagt, das 150 bis 200 m breite Strombett stark versandet und mehrfach durch Inseln in einzelne Rinnen gespalten. Von links münden die das Wolkowysker Hügelland in mehrere Abschnitte trennenden Nebenflüsse Zelwianka, Rossa und Swislocz, deren Quellbäche und Seitengewässer verschieden großes, zum Theil recht starkes Gefälle haben, wogegen ihre mittleren und unteren Strecken gleichartiges, besonders nach der Mündung hin sehr schwaches Gefälle besitzen. Der einzige nennenswerthe rechtsseitige Nebenfluß ist die Kotra, die aus dem Lidaer Höhenlande stammt und eine an dessen Rande ausgebreitete Sandebene durchfließt. Die in derselben gelegenen, meist kleinen Seen werden theilweise von der Kotra und ihren rechtsseitigen Nebenbächen durchflossen, zum anderen Theile von der Rotniczanka und Mereczanka nach dem Mittleren Njemen entwässert.

Nach Aufnahme der Kotra beträgt die Gesammtfläche des Oberen Njemengebietes 33 726 qkm, wovon 18 990 qkm auf der linken und 14 736 qkm auf der rechten Seite des Hauptstromes liegen. Außer den oben erwähnten Seen finden sich solche nur noch in den sumpfigen Ebenen des Polesje (der vom Oginskikanale benutzte Wygonowskisee) und der Nikolajewer Waldungen (der Kromansee), sowie im mittleren Theile des Nowogrudeker Hügellandes; letztere kleine Seen liegen in der Mitte vertorfter Mulden und sind offenbar als Reste ehemaliger großer Seebecken anzusehen. Wenn man die Hälfte des 25 qkm großen Wygonowskisees dem Memelstromgebiete zurechnet, so beträgt die Gesammtfläche der Seen in der 33 726 qkm umfassenden Gebietsfläche des Oberen Njemen nur 56 qkm, also 0,17 % des Flächeninhaltes. Weit größeren Umfang nehmen dagegen die Moore und Sümpfe ein, die vorzugsweise die Niederungen erfüllen und von dem rasch abfließenden Hochwasser des Höhenlandes alljährlich auf längere Zeit überschwemmt werden.

## 2. Der Mittlere Njemen.

(Betr. Gewässernetz vergl. Bd. II S. 19, betr. Flußgerinne vergl. S. 95.)

An der Kotramündung beginnt der Njemen nach Norden abzuschwenken. Zunächst begleitet ihn links noch das zum Wolkowysker Hügellande gehörige hügelige Gelände bei Grodno, aus dem die Lososna mit starkem Gefälle herabkommt. Sodann durchschneidet der Strom in tiefem Einschnitte die Fortsetzung der Augustower Thalsenke, die sich längs der Mereczanka weiter gegen Nordosten erstreckt. Von der Mündung des weiter oberhalb die Czarna-Hancza benutzenden Augustowskikanals (links) bis zur Mündung der Mereczanka (rechts) folgt der Mittlere Njemen mit mehrfachen großen Windungen dieser Hauptrichtung. Dann schlägt er beim Durchbruche durch eine flache Einsenkung des Baltischen Landrückens entschieden nördliche Richtung ein, im Einzelnen freilich vielfach abgelenkt, bis zum Kownoer Becken, das er an der Rawamündung

erreicht. Vom links gelegenen Preußischen Landrücken fließen ihm außer der bereits genannten Czarna-Hancza, deren Ursprung im Hügellande von Suwalki nahe bei den Quellen der Szeszuppe, Rominte und Rospuda am Berührungspunkte der drei östlichen Stromgebiete liegt, noch die Biala-Hancza und die Pjerszajka zu, letztere aus dem Metele- und Obeliasee auf der östlichen Abdachung des Preußischen Landrückens. Aus der rechtsseitigen Sandebene erhält der Njemen die bereits auf S. 194 genannte kleine Rotniczanka und namentlich die Mereczanka, die unweit Zoduw auf dem Oszmianyer Hügellande entspringt und gleich darauf in die sandig-sumpfige Ebene des Rudnikier Waldes eintritt. Ihre linksseitigen Nebenbäche kommen vom Lidaer Höhenlande und aus dem Seengebiete der Thalsenke, ihre rechtsseitigen Zuflüsse aus dem durch zahlreiche mittelgroße und kleine Seen ausgezeichneten Gelände der Litauischen Seenplatte. Der größere Theil des hier in Betracht kommenden Abschnittes dieser Seenplatte entwässert jedoch durch die Wjerzchnia und Strawa unmittelbar in den Mittleren Njemen.

Die schon in den letzten Strecken des Oberlaufes hervor tretende Eigenart des tief eingeschnittenen Stromthales prägt sich am Mittellaufe noch viel schärfer aus. In jenen Strecken ist das engere Thal mit verhältnißmäßig geringer Tiefe in die weitere jungdiluviale Thalsenke eingenagt. Am Mittellaufe aber schneidet sich das Stromthal bis zu 70 m Tiefe in sein Seitengelände ein. Vielfach ist es eng und schluchtartig geformt, auch in den erweiterten Strecken von steilen Wänden begrenzt, an denen alle Schichten des Diluviums und die unterlagernden vorquartären Gesteine zum Vorscheine kommen. Seine großen Windungen mit äußerst scharfen, oft rückläufigen, tief eingesenkten Schleifen, sowie das steinige Strombett mit zahlreichen Stromschnellen erinnern durchaus an die Erosionstrecken der Gebirgsthäler. Häufig steigen die Thalwände nicht sofort auf volle Höhe über den Wasserspiegel an, sondern begrenzen eine mittelhohe Vorstufe, über die sich der obere Theil der Thalwand mit bogenförmigem Steilrande erhebt: offenbar das mit Stoßkurve weit in das Höhenland eingreifende Hochufer eines ehemaligen, minder tief eingenagten Bettes, dessen Verlegung und Vertiefung Niederungsflächen von 2 bis 4 km Breite ausgewühlt hatte. In diese Niederungen ist das jetzige Strombett jedoch abermals so tief eingegraben, daß sie meistens zu hochwasserfreien Vorstufen geworden sind.

Sowohl an den völlig schluchtartigen, als auch an den mit einer Vorstufe versehenen Stellen des Thales ist das Strombett gewöhnlich 1- bis 200 m breit, nur ausnahmsweise breiter. Es beschreibt keine Schlangenwindungen innerhalb des engen Thales, sondern dieses selbst bildet jene scharfen Schleifen. Nur unterhalb der Strawamündung von Rymszyszki bis Kowno zeigt der Njemen zwischen niedrigen Ufern etwas größere Laufentwicklung und ein breiteres Ueberschwemmungsgebiet; indessen haben die Thalwände auch hier noch 40 bis 50 m Höhe, so daß unweit Kowno eine vorspringende Nase der rechtsseitigen Thalwand von der Eisenbahnlinie Königsberg—Wilna mit einem Tunnel durchbrochen werden mußte. Da das Hochwasser sich fast nirgends frei ausdehnen kann, erreichen die Wasserstandsschwankungen überall bedeutende Werthe. In der Zeitspanne 1877/80 hat die mittlere Schwankung bei Grodno 3,96 m, bei Kowno 4,96 m

betragen, die größte Schwankung bei Grodno 6,10 m, bei Kowno 6,70 m. In einer längeren Jahresreihe wird man wohl auf größte Schwankungen von 7 bis 9 m rechnen müssen. Die hierdurch gesteigerte Geschwindigkeit des Hochwassers verursacht an den zahlreichen, den Stromangriffen schutzlos preisgegebenen Hochufern große Abbrüche, wodurch viele Geschiebe und Sinkstoffe in den Strom gerathen. Eine zweite Quelle der Geschiebe- und Sinkstofführung sind die Nebenbäche, deren Mündungstrecken ausnahmslos in schluchtähnlichen Engthälern mit abbrüchigen Steilwänden liegen.

Das mittlere Gefälle der 318,0 km langen Stromstrecke Kotramündung—Wiljamündung ist (mit 0,241 ‰) nicht viel größer als das des Oberen Njemen (0,224 ‰). Auch innerhalb der durch die Mündungen der Czarna-Hancza, Mereczanka und Wjerzchnia bezeichneten Theilstrecken besitzt es keine großen Werthe (0,231 bis 0,233 ‰), nur auf der letzten Theilstrecke 0,273 ‰. Auffallend erscheint die Gefällgröße des Mittleren Njemen nur, wenn man sie mit der des anschließenden Oberlaufes (zuletzt 0,085 ‰) und des russischen Unterlaufes (0,121 ‰) vergleicht. Man muß jedoch beachten, daß die Fallhöhe großentheils auf den Stromschnellen vereinigt ist, die von Merecz abwärts vielfach bei den das Bett durchsetzenden Steinriffen und Felsbänken vorhanden sind, so daß mit den gefällarmen Woogstrecken sehr gefällreiche Strecken stetig wechseln, die arge Hindernisse für die Schiffahrt bilden. In beträchtlichem Maße wird das Gefälle auch durch die große Stromentwicklung abgeschwächt, die für den ganzen Mittellauf 116,3 %, auf der Theilstrecke Mereczankamündung—Wjerzchniamündung allein aber 172,0 % und auf der 48 km langen Strecke Njemoniuny—Birsztany nahezu 1000 % beträgt. Die Endpunkte an beiden letzten Orten stehen um nur 4,6 km von einander ab, und da der Njemen hierbei 13 m Fallhöhe überwindet, ermäßigt sich sein mittleres Gefälle in den seltsam geformten, mit den Kehrschleifen einer Eisenbahnlinie vergleichbaren Schlangenwindungen auf 0,271 ‰. Im Gegensatze hierzu mag noch bemerkt werden, daß die Entwicklung des Oberen Njemen durchschnittlich 63,0 % und sogar in der bogenförmigen Strecke Berezynamündung—Molczadkamündung nur 65,2 % beträgt, während der Untere Njemen sogar nur 12,8 % und der preußische Memelstrom bis zur Atmathmündung 23,6 % Entwicklung besitzt.

Im Ganzen vermehrt sich die Gebietsfläche von der Kotra- bis oberhalb der Wiljamündung auf 318,0 km Lauflänge bloß um 12 845 km, vorzugsweise an der rechten Seite, so daß oberhalb der Wiljamündung kein sehr großer Unterschied zwischen der Gebietsfläche zur Linken (24 375 qkm) und zur Rechten (22 196 qkm) des Stromes besteht. Einen bedeutenden Vorsprung erlangt die rechte Seite bei Kowno aber durch den Zuwachs des 23 810 qkm großen Wiljagebietes, das den ganzen nordöstlichen Theil der Gesammtgebietsfläche umfaßt.

Die Quelle der Wilja liegt in einer sumpfigen Niederung bei Szkliany auf + 210 m, die Mündung auf + 21,5 m; der 460 km lange Flußlauf hat demnach 0,410 ‰ mittleres Gefälle. Sein 125 km langer Oberlauf, dessen Fallhöhe bis zur Uszamündung 61 m beträgt, trennt mit vorwiegend westsüdwestlicher Richtung die + 200/276 m hohe Hochfläche von Hochlitauen von der gegen Minsk hin bei Gaina bis zu + 343 m aufsteigenden Bodenschwelle an

der östlichen Hauptwasserscheide und von dem fast ebenso hohen Oszmianyer Hügellande. Aus den großen Seen und Mooren jener Hochfläche fließen, zuletzt in tief eingeschnittenen Thälern mit stärkerem Gefälle, die im oberen Laufe gefällarmen Flüsse Serwecz, Narocz und Stracza in die Wilja; die Stracza erreicht den Hauptfluß erst in der folgenden Strecke. Von dem Höhenzuge an der östlichen Wasserscheide kommen mit stärkerem Gefälle im Oberlaufe die Dzwinosa, Ilja und Usza, deren untere Strecken ebenso wie die Wilja selbst im Bereiche des oberen Wiljabeckens mit schwachem Gefälle durch sumpfige, bei Hochwasser weithin überschwemmte Niederungen fließen.

Die in der Hauptsache gegen Westnordwest gerichteten mittleren und unteren Strecken der Wilja zeigen einen doppel-knieförmigen Lauf, bei dem zweimal die nordwestliche mit der südwestlichen Richtung wechselt. Am ersten Kniepunkte mündet von rechts die Zejmiana, deren Thal gewissermaßen den Beginn der anschließenden Strecke des an Wilna vorbei bis zur Wakamündung ziehenden Wiljathales bildet. Hier endigt der Mittellauf des Flusses und beginnt sein Unterlauf, der zunächst die Litauische Seenplatte mit nordwestlicher Richtung durchbricht und sodann, rechtwinklig umbiegend, die Richtung der am Kniepunkte von rechts mündenden Swjenta annimmt, bis er sich dann im Kownoer Becken mit dem Njemen vereinigt. Der 202 km lange Mittellauf hat bis zur Wakamündung 66 m Fallhöhe, der 133 km lange Unterlauf bis Kowno 61,5 m Fallhöhe, also fast ebenso starkes Gefälle wie der Ober- und beträchtlich stärkeres Gefälle als der Mittellauf. Trotzdem ist gerade dieser mittlere Theil des Flusses als besonders lästig für die Flößerei durch ungünstige Gefällverhältnisse verschrieen, da auch hier, ähnlich wie beim Mittleren Njemen, die Fallhöhe großentheils auf Stromschnellen vereinigt ist. Ebenso wie das Bett, ähnelt auch das Thal der Wilja im Mittel- und Unterlaufe dem des Mittleren Njemen. Es wird von sehr hohen, meist steil geböschten oder völlig schroff abfallenden Wänden eingefaßt und hat gewöhnlich nur geringe Sohlenbreite. In den Erweiterungen legen sich Zwischenstufen vor eine der beiden Thalwände, die sich über der Zwischenstufe als Steilufer eines vorzeitlichen Flußbettes fortsetzt.

Auch die Seitenthäler der mit starkem Gefälle vom Oszmianyer Hügellande herab kommenden Nebenflüsse Oszmianka, Wilejka und Waka sind schluchtartig geformt und tief eingeschnitten. Diese tiefe Erosion des Hauptthales und seiner Seitenthäler verleiht der Landschaft ein malerisches Gepräge; besonders hat die alte litauische Hauptstadt Wilna an der Wilejkamündung mit ihren zahlreichen Kirchen und Klöstern eine überaus reizvolle Lage in gebirgsähnlichem Gelände. Die Waka empfängt noch einen Zufluß von dem vorwiegend zum Mittleren Njemen entwässernden südwestlichen Abschnitt der Litauischen Seenplatte. Dagegen entwässert der nordöstlich des Wilja-Durchbruchthales gelegene Abschnitt bis zur Hauptwasserscheide hin vollständig in die Wilja, namentlich durch die beiden an seinen Rändern entlang fließenden rechtsseitigen Nebenflüsse Zejmiana und Swjenta, welche die zumeist rechtwinklig vom Kamme der Seenplatte herab fließenden Wasserläufe auffammeln.

Die zahlreichen Seen des Baltischen Landrückens zu beiden Seiten des Mittleren Njemen und der Wilja, die großen Seen der Hochlitauischen Hoch-

fläche (am größten ist der 82 qkm umfassende Naroczsee) und die kleineren Seen in den Bodensenken, die längs der Zejmiana und Mereczanka die Seenplatte von der östlichen Gebietsfläche abtrennen, haben zusammen etwa 604 qkm Flächeninhalt, machen also einen namhaften Prozentsatz der 36 655 qkm großen Fläche des Mittleren Njemengebietes aus, etwa 1,65 %. Auch in diesem Gebietstheile liegen noch weit umfangreichere Moore und Sümpfe, besonders im östlichen Abschnitte der Hochlitauischen Hochfläche, im oberen Wiljabecken, im oberen Zejmianagebiete, im Quellgebiete der Waka und Mereczanka, sowie zu beiden Seiten der Njemenstrecke zwischen den Mündungen der Czarna-Hancza und Mereczanka.

Vielfach verhindert die flache Lage des Geländes den raschen Abfluß, und das von den stark geneigten Flächen schneller abfließende Wasser findet in den gefällarmen Niederungen an den oberen Flußstrecken, auf den Mooren und in den Seebecken langen Aufenthalt. Andererseits führen aber die in tief eingeschnittenen Thälern mit starkem Gefälle in jene mächtigen Erosionschluchten des Mittleren Njemen und der Wilja einmündenden Nebenflüsse das Hochwasser diesen beiden Hauptadern stürmisch zu. Während bei der oberen Wilja, wo die Fluthen sich frei ausbreiten können, die größte Wasserstandschwankung nur 2 bis 3 m beträgt, nimmt diese bis zur Zejmianamündung auf 4 bis 6 m und unterhalb auf 6 bis 7 m zu. Jene tiefen Thaleinschnitte wirken auf ihre Umgebung dränirend und tragen in hohem Maße durch reiche Quellenbildung dazu bei, daß das im durchlässigen Seitengelände versickerte Wasser dem Memelstrome auch zur Zeit des Hochsommers eine verhältnißmäßig reichliche Speisung sichert.

### 3. Der Untere Memelstrom.

(Betr. Gewässernetz vergl. Bd. II S. 34, 54. 67, betr. Flußgerinne vergl. S. 98, 119, 231, 237, 244.)

Bevor die Erosionthäler des Mittleren Njemen und der Wilja so tief ausgenagt waren, daß die früher durch das Bjebrza-Narew-Hauptthal abgeflossenen Wassermassen nach dem Kownoer Becken gelangen konnten, nahm vermuthlich der Urmemelstrom seinen Weg von da zum Jurabecken und dann durch das Inster-Pregelstromthal weiter nach der nordöstlichen Bucht des jetzigen Frischen Haffes. Die Ausbildung jener langen Erosionthäler mag gleichzeitig mit der des Ragniter Durchbruchthales und des Mündungstrichters des Memelstromes begonnen, aber länger angedauert haben, so daß die an den oberen Strecken abgebrochenen Sink- und Wanderstoffe an der untersten Strecke wieder abgelagert wurden und das landfeste Mündungsbecken aufbauten. Diese Vermuthung wird durch den Umstand nahe gelegt, daß an der jetzigen Pregelmündung keine Deltabildung vorhanden ist, während der große Umfang des Memeldeltas (im weiteren Sinne dieses Wortes) darauf schließen läßt, daß die anschüttende Thätigkeit des Memelstromes erst kräftig geworden ist, nachdem er das frühere Bett verlassen und das jetzige eingeschlagen hatte. Die Ablagerungen im Mündungsbecken wären dann als die Erzeugnisse der Erosion des jetzigen Stromthales aufzufassen, das vom Jurabecken bis zum Kownoer Becken mit stromaufwärts zunehmender Tiefe in die diluviale Ebene eingenagt ist, die man als Memelsenke bezeichnen kann.

Sie schließt am Nordwestrande der Litauischen Seenplatte an die breite Njewiazasenke, aus der die Njewiaza mit Richtung gegen Süd-zu-West in den Hauptstrom fließt. Die rechtsseitigen Nebenbäche dieses Flusses, dessen mittleres Gefälle 0,440‰ beträgt, stammen von der Samogitischen Hochfläche. Von dieser Hochfläche kommen ferner die Dubisa, die weiter unterhalb mit stärkerem Gefälle (0,681‰) in den Memelstrom mündet, die mit 1,19‰ Gefälle nach dem Anfange des Jurabeckens eilende Mitwa und die mit 0,852‰ Gefälle am Ende dieses Beckens, unmittelbar vor dem Beginne des Ragniter Durchbruchthales mündende Jura. Auch die Minge, die den rechtsseitigen Mündungsarm, den Atmathstrom, bei seiner Einmündung in das Kurische Haff erreicht, hat ihren Ursprung in Samogitien, und zwar durchfließt ihr Quellbach dieselbe Einsenkung der Hochfläche gegen Nordwesten, die vom Jurafluſſe gegen Südsüdost durchflossen wird. Von links erhält dagegen der Untere Memelstrom nur einen einzigen bedeutenden Nebenfluß, der alle vom Preußischen Landrücken, aus seinem Vorlande und aus der Memelsenke abfließenden Bäche des Stromgebietes auffammelt, nämlich die mit 0,695‰ mittlerem Gefälle vom Suwalkier Hügellande herab kommende Szeszuppe; ihre Quelle liegt nahe am Berührungspunkte der drei östlichen Stromgebiete; ihre Mündung am Ende des Jurabeckens oberhalb der Juramündung.

Die tiefe Einnagung des Hauptstromthales hat auch diese Nebenflüsse genöthigt, ihre Thäler von den Mündungen aufwärts bis auf große Entfernungen zu bedeutender Tiefe in das Höhenland einzuschneiden und ihr Gefälle zu verstärken. Die fächerförmige Gestalt des Gewässernetzes der oberen und mittleren Szeszuppe, sowie das strahlenförmige Zusammenrinnen der Nebenbäche des Jurafluſſes begünstigen in ungewöhnlich hohem Maße das rasche Zusammenfließen des Hochwassers, das in ihren engen Thalschluchten keine Verzögerung erfährt. Weniger ausgeprägt ist diese Eigenthümlichkeit bei der Njewiaza, Dubisa und Mitwa; jedoch führen auch diese Gewässer ziemlich bedeutende Fluthwellen zum Hauptstrome. Im Vereine mit den vom Baltischen Landrücken gespeisten Seitengewässern des Mittleren Njemen und der Wilja rufen sie im unteren Stromlaufe öfters bei vorzeitigen Erwärmungen winterliche Anschwellungen hervor, während die Quellgebiete des Njemen und der Wilja noch in den Banden des Frostes liegen. Auch bei den eigentlichen Frühjahrshochfluthen erzeugen sie zuweilen eine schon bei Kowno bemerkbare Vorwelle, bevor die Fluthwellen des Hauptstromes und der Wilja dort eintreffen und einen zweiten Scheitel mit sich bringen oder das Abfallen der ersten Welle verlangsamen.

Daß diese aus größtentheils undurchlässigen Gebieten kommenden Seitengewässer eine fühlbare Einwirkung zu äußern vermögen, läßt sich übrigens schon nach dem beträchtlichen Zuwachs erwarten, den das Memelstromgebiet durch sie erhält. Die an der Wiljamündung 70 381 qkm große Fläche nimmt bis zur Juramündung auf 90 964 qkm, also um fast 30% ihres bisherigen Inhaltes zu. Der weitere Zuwachs (bis zu 97 492 qkm) ist nur gering und kommt für den Hauptstrom kaum in Betracht. Von der ganzen Fläche des Unteren Memelstromgebietes (27 111 qkm) bestehen etwa 146 qkm, also rd. 0,54%, aus Seen, die größtentheils auf der Litauischen Seenplatte, zum kleineren Theile im Szes-

zuppegebiet, in der Njewiazasenke, auf der Samogitischen Hochfläche und im Mündungsbecken liegen, in letzteren Gebietstheilen aber nur vereinzelt. Umfangreiche Torfmoore finden sich namentlich in der Njewiazasenke, auf der Samogitischen Hochfläche, an der mittleren und unteren Szeszuppe, im Jurabecken, im Mingethale und im Mündungsbecken des Memelstromes, besonders aber in der Nemonienniederung, in welche Seitenbucht die sandigen und thonigen Wander- und Sinkstoffe aus dem Hauptstrome von jeher schwer einzudringen vermochten.

Die größten Wassermassen des Oberen Njemen, deren Fluthwelle im Erosionthale des Mittleren Njemen überraschend schnell fortschreitet, und die der Wilja treffen wohl ziemlich gleichzeitig bei Kowno ein und werden noch verstärkt durch kräftigen Nachschub aus den Seitengewässern des Unteren Memelstromes, so daß die Größtmenge des Hochwassers im ungetheilten preußischen Stromlaufe etwa 6450 cbm/sec beträgt, mehr als doppelt so viel wie die Größtmenge in der Unteren Oder, deren Niederschlagsgebiet beträchtlich größer ist.

Dieses mächtige Anwachsen der Schmelzwasserfluthen hat zur Folge, daß die größten und mittleren Wasserstandsschwankungen im Unteren Memelstrom nicht viel geringer sind als im Mittleren Njemen, obgleich das Hochwasser sich in dem bedeutend breiteren Ueberschwemmungsgebiet freier ausdehnen kann. Bei Kowno hat in der kurzen Zeitspanne 1877/80 die mittlere Schwankung 4,96 m, die größte 6,70 m betragen; letztere wird für den russischen Unteren Memelstrom auf 6,5 bis 8 m geschätzt. Für die preußische Stromstrecke sind die mittleren Schwankungen im Zeitraume 1871/95 auf 5,16 m bei Schmalleningken, 5,10 m bei Tilsit, 4,38 m bei Sellen (am Rußstrom) und 2,47 m bei Ruß (an der Gabelung des Skirwieth- und Atmathstromes) nachgewiesen. Die größten bekannten Schwankungen belaufen sich auf etwa 8 m bei Schmalleningken, 6,6 bis 6,9 m bei Tilsit, Sellen und in der Gilge, sowie auf 4,9 m bei Ruß. Abgesehen von der untersten Strecke, in der sich die Ausgleichung zwischen den sehr großen Schwankungen des Stromes und den viel kleineren des Kurischen Haffes vollzieht, entsprechen sie also denen im russischen Stromlaufe. Ebenso wie hier, übt auch in der preußischen Strecke die Querschnittsform des Hochwasserbettes eine wesentliche Einwirkung aus. Namentlich zeigt sich dies in der durch Deiche eingeengten Gilge, wo bei Sköpen die größte Schwankung im Zeitraume 1871/95 6,56 m betragen hat, noch etwas mehr als am ungetheilten Stromlaufe bei Tilsit (6,48 m), wo ein Theil des Hochwassers seitlich durch die Plaschkener Niederung abfließt.

Bis zum Jurabecken ist das Thal des Unteren Memelstromes etwa 50 m tief mit vorwiegend steilen Wänden in das Höhenland eingenagt, innerhalb dieses Beckens etwa 10 bis 20 m tief, im Ragniter Durchbruchthale nochmals bis zu bedeutender Tiefe, da die Steilwände bei Tussainen (links) und am Rombinusberge (rechts) vom gewöhnlichen Wasserspiegel unmittelbar um mehr als 30 bis 35 m aufsteigen. Beim Mündungsbecken folgt die an Höhe rasch abnehmende linksseitige Thalwand dem Stromlaufe bis unterhalb Tilsit und springt dann als flache Begrenzung der Nemonienniederung südwärts weit zurück. Die rechtsseitige Thalwand verläuft vom Rombinusberge gegen Nordwesten nach dem breiten Seitenthale der Minge, das gegen das Kurische Haff vom niedrigen

Windenburger Höhenzuge abgetrennt wird; nur an wenigen Stellen weisen hier die Bodenerhebungen des Höhenlandes dicht neben der Niederung beträchtliche Höhen und stärker geböschte Gehänge auf, sind vielmehr meistens flach abgedacht.

Die Breite der Thalsohle wechselt oberhalb der Juramündung von 1 bis 1,5, ausnahmsweise bis zu 2 km und darüber. Im Durchbruchthale nimmt sie zunächst auf 1,3 km ab, erweitert sich aber gleich danach auf 3,5 km beim Rombinusberge, wo die Plaschkener Niederung beginnt, und auf 4 bis 5 km bei der ersten Stromtheilung. Am östlichen Beginne der breiten Niederungen (zwischen Karzewischken und dem Südrande der Linkuhnen—Seckenburger Niederung) beträgt der Abstand des beiderseitigen Höhenlandes etwa 17 km. Links schließt daran die nur durch einen schmalen Streifen sandigen Geländes abgetrennte, von den Bächen des Nadrauer Höhenlandes durchflossene Nemonienniederung. Rechts geht die Niederung des Ruß- und Atmathstromes in das Mingethal über. Die äußersten Mündungsarme Atmath- und Nemonienstrom stehen um rd. 40 km von einander ab. Wenn wir die auf S. 125 des Tabellenbandes mitgetheilten Angaben über die Größe des natürlichen Ueberschwemmungsgebietes mit den Angaben auf S. 125 des Bandes II über die Thallänge in Vergleich stellen, so ergiebt sich als mittlere Breite des Ueberschwemmungsgebietes von Schmalleningken bis zur Juramündung 1,49 km, von da bis zur Kummabucht 2,32 km, von da bis zur Gilge-Abzweigung 5,86 km und von da bis zum Kurischen Haffe (an beiden Seiten der Mittellinie des inneren Memeldeltas) 28,2 km.

Gegen die sommerlichen Hochfluthen, die in mäßigen Grenzen bleiben, ist das Thalgelände, von den breiten Niederungen an der Mündung abgesehen, durch seine Höhenlage oder durch die beträchtlich über die Durchschnittshöhe angewachsenen hohen Uferrehnen geschützt. Dagegen wird es von den hoch anschwellenden Schmelzwasserfluthen im März oder April fast ganz überschwemmt, soweit nicht die Deiche Schutz gewähren. Von der 1183,9 qkm großen Gesammtfläche des natürlichen Ueberschwemmungsgebietes an der preußischen Strecke sind 551,3 qkm (rd. 46,6 %) durch Deiche geschützt. Völlig hochwasserfrei eingedeicht ist nur die Linkuhnen—Seckenburger Niederung am linken Ufer der Gilge und das innere Memeldelta zwischen Gilge und Rußstrom, das auch gegen Haffrückstau durch einen besonderen Deich gesichert wird. Letzterer läßt einen 2 bis 7 km breiten Streifen im westlichen Delta längs des Haffstrandes außendeichs liegen, dessen zumeist bewaldete Flächen bei hohen Wasserständen des Haffes unter Wasser gerathen, ebenso wie die Russer Niederung nebst dem Mingethale im Norden und das Gelände an den Mündungsarmen der Gilge und des Nemonienstromes nebst der Nemonienniederung im Süden.

Bis zum Ende des Jurabeckens beschreibt das Stromthal meist flache Windungen mit vorwiegend westlicher Richtung. Das kurze Ragniter Durchbruchthal ist hornförmig gestaltet, zunächst gegen Südwesten und dann mit scharfem Bogen nordwestlich gerichtet. Diese nordwestliche Richtung behält das Mündungsbecken bei bis zu seiner plötzlich eintretenden Ausbreitung an der ersten Stromtheilung. Der Stromlauf berührt abwechselnd die rechte oder linke Thalwand mit flach geschwungenen Uebergängen von der einen zur anderen Seite; nur im Durchbruchthale verschärfen sich seine Krümmungen beträchtlich. Nach dem

schroffen Uebergange vom Rombinusberge (rechts) zur Kummabucht (links) hält er sich in Nähe der linksseitigen Thalwand bis zum Dorfe Splitter, wo der Deich des Linkuhnen—Seckenburger Verbandes beginnt.

Von hier bis zur ersten Stromtheilung bei Kallwen behält der ungetheilte Memelstrom, sodann der rechtsseitige Hauptarm, Rußstrom genannt, Richtung gegen Nordwesten, während die Gilge gegen Südwesten fließt. In ähnlicher Weise theilt sich der Rußstrom bei Ruß in zwei Hauptarme, den Atmathstrom (rechts) und den Skirwiethstrom (links). Die Gilge bewegt sich jetzt in einem großentheils künstlich angelegten Bett, das bei Seckenburg den Namen Seckenburger Kanal annimmt. Der Schiffsverkehr nach dem Kurischen Haffe geht aber nicht durch den alten Mündungsarm beim Dorfe Gilge, sondern durch den Nemonienstrom, in den die Fortsetzung jenes Kanals von Norden mündet gegenüber der Abmündung des zur Deime führenden Großen Friedrichsgrabens; auch ein Theil des Hochwassers fließt durch den Seckenburger Kanal und Nemonienstrom nach dem Haffe ab. Wie der Große Friedrichsgraben für Flöße und nicht-hafftüchtige Fahrzeuge den Verkehr nach Königsberg ermöglicht, so führt eine gleichartige Wasserstraße nach Memel vom Atmathstrome durch die Minge und den König-Wilhelms-Kanal. Ein leichtgebauter Kahn kann also auf diesen mit dem Haffstrande parallelen Wasserstraßen von Königsberg nach dem bei Schmelz unweit Memel gelegenen Hafen gelangen, ohne den Unbilden des Kurischen Haffes ausgesetzt zu sein.

Das Gefälle des Unteren Memelstromes ist zwar durchweg gering, behält aber doch bis zum Kurischen Haffe noch eine im Verhältniß zu den fast gefällelosen Mündungsstrecken anderer Flüsse ansehnliche Größe. Von der Wilja bis zur Dubisamündung beträgt es auf 43,0 km Lauflänge 0,123 ‰, von da bis zur deutsch-russischen Reichsgrenze bei Schmalleningken auf 54,0 km Lauflänge 0,119 ‰, von da bis Tilsit auf 52,2 km Lauflänge 0,101 ‰, von da bis zur Mündung des Atmathstromes auf 56,4 km Lauflänge 0,077 ‰. Sogar der unmittelbar in das Kurische Haff mündende Atmathstrom hat noch 0,021 ‰ mittleres Gefälle, über doppelt so viel wie die Untere Oder in der um rd. 60 km vom Stettiner Haffe entfernten Strecke Nipperwiese—Gartz. Nur bei geringem Abflusse aus dem Binnenland vermindert sich das Gefälle im Atmathstrom auf einen ähnlich geringen Betrag, vermehrt sich aber bei Hochwasser bis zu 0,120 ‰. Auch im Rußstrome macht sich der Einfluß des Haffes unterhalb Sellen durch Verstärkung des Gefälles bei Hochwasser und Abschwächung bei Niedrigwasser bemerkbar. In der Gilge erstreckt sich diese Einwirkung bis über Sköpen hinaus. In beiden Mündungsarmen greift sie um so weiter stromauf, je niedriger der Wasserstand im Strome und je höher der des Haffes ist. Letzterer hängt aber nicht allein von den Windverhältnissen ab, sondern auch von der Wasserführung des Memelstroms. Die höchsten Haffwasserstände treten stets bei Hochwasser dieses Stromes ein.

Während in den bisher erwähnten Beziehungen eine allmähliche Umgestaltung von der russischen Strecke nach dem ganz in Preußen gelegenen Mündungsbecken hin stattfindet, zeigt das Strombett einen schroffen Wechsel seines Zustandes an der Reichsgrenze; oberhalb ist es verwildert, unterhalb sorgfältig

ausgebaut. Auf der russischen Stromstrecke beträgt die Breite des Bettes bei mittlerem Wasserstande 3- bis 400 m, an besonders verflachten Stellen mit hohen Mittelsänden und Inseln bis zu 600 m. Aber auch an den Stellen mit einheitlichem Bette hat die Stromrinne wegen der großen wandernden Sandmassen eine sehr gewundene, stetig wechselnde Lage und auf den Ueberschlägen oft so geringe Tiefe, daß der Schiffsverkehr im Sommer bei kleinen Wasserständen zuweilen ganz unterbrochen wird.

Auf der preußischen Stromstrecke sind dagegen durch den planmäßigen Ausbau und durch die Eindeichungen die früher überaus zahlreichen Stromspaltungen, abgesehen von der Theilung in Rußstrom und Gilge, sowie von den dicht am Haffrande stattfindenden Verzweigungen dieser Hauptarme, allmählich vollständig beseitigt worden; nur bei Hochwasser erfolgen noch Seitenströmungen über die Vorländer und die nicht-eingedeichten Niederungen. Durch die Strombauten ist die Breite des Stromschlauches bei mittlerem Wasserstande von der Reichsgrenze bis zur Juramündung auf 170 m, von da bis zur Gilge-Abzweigung auf 185 m, im Rußstrom vorläufig auf 180 bis 210 m (die noch am wenigsten ausgebauten Stellen sind 230 bis 300 m breit), im Atmathstrome auf 140 m, in der Gilge auf 50 bis 60 m (einzelne Stellen haben bis zu 150 m Breite) eingeschränkt worden. Die Tiefe der Fahrrinne beträgt im Memel- und Rußstrome bei dem sehr niedrigen Wasserstande 0,76 m a. P. Tilsit nur an vereinzelten Stellen weniger als 1,40 m, bei dem um etwa 1,0 m höher liegenden gewöhnlichen Wasserstande also durchschnittlich 2,40 m, im Atmathstrome beim kleinsten Wasserstande mindestens 1,70 m. In der Gilge fehlen an dem angestrebten Maße von 1,25 m bei jenem sehr niedrigen Wasserstande stellenweise noch 0,20 bis 0,45 m; die untere Gilge und der Seckenburger Kanal haben überall größere Tiefen, an manchen Stellen bis zu 7 m. Obgleich das angestrebte Ziel, namentlich in der Gilge, noch nicht überall erreicht ist, wird die Schiffahrt doch während der eisfreien Jahreszeit niemals unterbrochen, sondern kann stets in lohnender Weise betrieben werden. Die wichtige Aufgabe des Ausbaues, den Besitzstand der Uferanlieger durch Festlegung des Strombettes zu sichern, ist in vollem Maße gelöst. In dem festgelegten Bette erfolgt die Wanderung der von oben hinzu kommenden Sandmassen derart, daß die Spülkraft des Stromes stets wieder eine schlanke Rinne von genügender Tiefe und Breite auszubilden vermag. Steinriffe finden sich an mehreren Stellen, sind aber so weit aufgeräumt, daß sie für die Schiffahrt keine Hindernisse bieten.

## III. Der Pregelstrom.

(Betr. Gewässernetz vergl. Bd. II S. 266, 276, 309, 342, betr. Flußgerinne vergl. S. 357, 380, 405, 454.)

Von den im Suwalkier Hügellande (unweit des Berührungspunktes der drei östlichen Stromgebiete) entspringenden Wasserläufen haben wir bereits die Czarna-Hancza als vorwiegend südöstlich gerichteten Nebenfluß des Mittleren Njemen und die Szeszuppe als vorwiegend nordwestlich gerichteten Nebenfluß

des Unteren Memelstromes erwähnt. Im Hügellande selbst verfolgt die Szeszuppe freilich nordöstlichen Lauf und schlägt erst im Vorlande jene Hauptrichtung ein. Dagegen laufen die beiden dem Pregelstromgebiete angehörigen Wasserläufe Pissa und Rominte aus dem Hügellande sofort gegen Nordwesten, seiner Abdachung folgend, nach der ost-westlich gerichteten Bodensenke, die im uneigentlichen Sinne als „Pissaniederung" bezeichnet wird, ebenso die östlich von der Pissa in geringerer Höhe entspringende Dobup. Letztere erreicht jene Senke zuerst und schwenkt in ihr nach Westen um, sodann die Pissa, deren Namen auf den vereinigten Wasserlauf übertragen wird, schließlich auch die Rominte, die als Nebenfluß der Pissa gilt. Kurz bevor dieses Vorfluthgewässer des Suwalkier Hügellandes das in die westliche Fortsetzung der Pissaniederung tief eingeschnittene Pregelstromthal erreicht, kommt von links noch ein Flußlauf hinzu, der die Vorfluth des Seesker und Lötzener Hügellandes nach Norden bewirkt und nur in seiner letzten Strecke gegen West-zu-Nord umgebogen ist, nahezu mit der Pissa parallel: die Angerapp. Ihr größerer Wasserreichthum mag Veranlassung dazu gegeben haben, die Pissa als ihren Nebenfluß anzusehen.

Lange bewahrt die Angerapp den ihr kaum gebührenden Vorzug, der ost-westlichen Hauptader des Gewässernetzes den Namen zu leihen, freilich nicht. Schon 15,6 km unterhalb der Pissamündung erhält die Hauptader bei der Einmündung der Inster den Namen Pregelstrom. Zuweilen wird schon diese unterste Strecke oder doch ihr schiffbares Ende von Insterburg ab Pregel genannt. Während das Niederschlagsgebiet der Pissa bis zur Romintemündung 727 qkm beträgt und nach Aufnahme der ein 535 qkm großes Gebiet entwässernden Rominte bis zur Einmündung in die Angerapp auf 1376 qkm angewachsen ist, bringt dieser linksseitige Ursprungsfluß des Pregelstromes dort das Wasser einer 2517 qkm großen Fläche hinzu und besitzt an der Vereinigung mit dem rechtsseitigen Ursprungsflusse 3957 qkm Gebietsfläche, mehr als dreimal so viel wie die kleine Inster, die ein durchweg dem Flachlande angehöriges Gebiet von 1253 qkm Flächeninhalt entwässert.

Die Inster trägt zur Speisung des Pregelstromes bedeutend weniger bei als die Pissa und würde nicht den Anspruch erheben können, als rechtsseitiger Ursprungsfluß zu gelten, wenn die Thalbildung nicht unverkennbar darauf hinwiese, daß dieses Flüßchen der schwächliche Erbe eines weitaus stärkeren Vorgängers ist, des Urmemelstromes, der das jetzt vom Unterlaufe der Inster benutzte südwestlich gerichtete Thal mit gewaltiger Kraft geschaffen und in jener ost-westlichen Bodensenke bis zur Ostsee weiter geführt hat. Den nördlichen Anfang dieser Thalrinne, in der jetzt das Kallweller Torfbruch wasserscheidend zwischen dem Memel- und dem von ihm abgetrennten Pregelstromgebiete wirkt, benutzt die Mündungstrecke der Szeszuppe. Zum Instergebiete gehört vornehmlich das zwischen Szeszuppe und Pissaniederung gelegene Pillkallener Flachland, dessen kleine Wasserläufe mit westlicher und nordwestlicher Richtung nach dem vorzeitlichen Strombett fließen. Der größte von ihnen, die obere Inster, erreicht ihn zuerst und giebt dem Flüßchen, das jetzt in dem breiten Thalgrunde umherschweift, den Namen. Zur Ausbildung des Thales kann die Inster kaum etwas beigetragen haben, da ihre geringen Wassermassen nicht einmal ein geregeltes Bett auszuräumen

vermögen. Freilich wird diese Arbeit erschwert durch die von den Bächen des Pillkallener Flachlandes und von den kurzen Wasserrinnen des rechtsseitigen Höhenlandes in das untere Insterthal eingeschwemmten Bodenmassen, sowie durch das geringe Gefälle, das den Wuchs der Wasserpflanzen erleichtert.

Auch im Pregelstromthale hat, seitdem der Urmemelstrom seine großen Wassermassen nicht mehr auf diesem Wege abführt, die aufschüttende Arbeit der Seitengewässer das Uebergewicht erlangt und wurde von den Pflanzenwucherungen lebhaft unterstützt. In den Mündungsarmen, besonders im Deimethal fiel die Hauptarbeit den torfbildenden Pflanzen zu; je weiter man stromaufwärts geht, um so mehr herrscht das sandige und thonige Alluvium vor. Den größten Schuttkegel, der durch die ganze Breite des Thales reicht und den Abfluß der Inster hemmt, hat die Angerapp aufgeschüttet. Denn die zur Zeit des Urmemelstromes durch rückwärts schreitende Erosion hergestellten, tiefen, schluchtförmigen Thaleinschnitte der Angerapp, Pissa und übrigen Seitengewässer sind dauernd den Angriffen des Hochwassers ausgesetzt geblieben, das die Steilwände ihrer vielgewundenen Thälchen im Abbruch hält und den abgebrochenen Boden nach dem Hauptstromthale trägt. In diesem, für die jetzigen Wassermassen zu breiten Thale lagern sich die schwereren Wander- und Sinkstoffe bald ab, und nur die leichteren werden auf den Torfmoorniederungen der unteren Strecken als dünne Deckschicht niedergeschlagen; was von sandigen Bestandtheilen dorthin gelangt, baut im Verein mit thonigen Sinkstoffen die Uferrehnen auf.

Bevor wir Thal und Lauf des Hauptstromes weiter betrachten, kommen wir nochmals auf die Ursprungsflüsse zurück. Daß die Inster keine Kraftleistungen auszuüben vermag, ergiebt sich aus dem oben Gesagten und wird ferner erläutert durch den Hinweis auf ihr geringes Gefälle von 0,369 ‰ auf 102,2 km Lauflänge. Im Oberlaufe beträgt es durchschnittlich 0,700 ‰, im Unterlaufe aber bloß 0,121 ‰ und in der 20,5 km langen Endstrecke (diese für sich allein betrachtet) gar nur 0,072 ‰ in Folge der Stauwirkung des Angerappschuttkegels. Die letzte Angerappstrecke hat dagegen ein Gefälle von 0,350 ‰, der ganze Flußlauf auf 169,4 km Länge ein solches von 0,630 ‰. Wenn man das vom Pammersee (+ 146 m) kommende Fließ als Hauptquellbach im Seengebiete annimmt, so hat die Angerapp 0,610 ‰ mittleres Gefälle auf 224,0 km Länge. Betrachtet man dagegen die Pissa als Hauptquellfluß, so beträgt das mittlere Gefälle 1,86 ‰ auf 125,9 km Länge, vom Wizajnyer See (+ 243 m) bis zur Instermündung (+ 9,3 m) gerechnet. Diese Größe erscheint beachtenswerth, zumal im Wisztyter See eine wagerechte Strecke und von der Dobup- bis zur Romintemündung eine lange gefällarme Strecke eingeschaltet ist. Erst nach Aufnahme der Rominte hat die Pissa genügende Kraft erlangt, eine tiefe schluchtförmige Thalrinne mit unzähligen Krümmungen in die ost-westliche Furche einzuschneiden, die sie schon von der Dobupmündung ab verfolgt (ehemalige Trakehner Wildniß).

Wollte man die Goldap als Hauptquellfluß der Angerapp gelten lassen, so ist das mittlere Gefälle von der Jarkequelle (+ 202 m) bis zur Instermündung (+ 9,3 m) auf 228,1 km Lauflänge 0,845 ‰, demnach bedeutend stärker als auf der fast ebenso langen Linie vom Pammersee ab. Bei letzterer

wird das Durchschnittsgefälle durch die großen Masurischen Seen (Löwentin- und Mauersee) bedeutend abgeschwächt, ebenso für beide Linien durch die gefällarme Strecke der oberen Angerapp in ihrem Laufe durch die Skallischer Ebene unterhalb der Goldapmündung. Zwischen der Goldap und ihrem Oberlaufe, dem Jarkefließ, ist der Goldaper See eingeschaltet; aber auch in den übrigen Strecken ist das Gefälle sehr ungleich vertheilt. Jarke und obere Goldap bilden zusammen einen Dreiviertelkreis um die bastionsähnliche Erhebung des Seesker Höhenzugs, von dem strahlenförmig zahlreiche Bäche mit starkem Gefälle in den ringförmigen Sammelgraben eilen; in den heißen Sommermonaten versiegen sie, schwellen aber nach starken Regengüssen und bei der Schneeschmelze wildbachartig an, so daß die Goldap mit ihrem 677 qkm großen Niederschlagsgebiete der Hochwasserzubringer der Angerapp noch in höherem Maße als Pissa und Rominte ist. Von dem unter häufigen Ueberschwemmungen leidenden Goldap-Angerappthale am Rande der Skallischer Ebene aus hat der so erheblich verstärkte Fluß ein tiefes, mannigfach gewundenes Engthal in das Vorland des Preußischen Landrückens eingenagt, das den Vorhöhenzug zwischen den Kallner und Augskallner Bergen bei Norgallen durchbricht, nachdem hier der Wiekfluß von rechts die Abflußmengen aus dem Hügellande des südlichen Darkehmener Kreises herab gebracht hat.

Die namhaften Seitengewässer der Angerapp treten demnach sämmtlich auf der rechten Seite hinzu, da der Hauptfluß die gemeinschaftliche Vorfluthrinne für alle nordwestwärts abfließenden Wasserläufe des zweiten (von der Ostseite her gerechnet) und theilweise des ersten Unterabschnittes des Preußischen Landrückens ist. Die großen Seen des Quellgebietes der Angerapp liegen in jener tief eingesenkten süd-nördlichen Furche zwischen dem Lötzener und Sensburger Hügelland so nahe an der westlichen Wasserscheide, daß auch dort fast alle Zuflüsse von rechts aus dem Lötzener Hügellande kommen. Im Vorlande scheidet der Kamm des Vorhöhenzugs bis zu den Kallner Bergen die kleinen linksseitigen Nebenbäche der Angerapp ab von den größeren Wasserläufen, welche durch die Auxinne gesammelt und gegen Nordwesten nach dem Oberpregel geführt werden. An der inneren Seite dieses Vorhöhenzuges finden wir außer der Skallischer Ebene, die als ehemaliges Seebecken angesehen wird, noch ein zweites Becken ähnlicher Art in und neben dem Buyliener Forste im unteren Wiekflußgebiete. Wie das große Seebecken in der Rominter Heide durch das tiefere Einschneiden der Rominte trocken gelegt ist, so wurden jene beiden als Endglieder der Seenreihe der großen Masurischen Seen aufzufassenden Seebecken dereinst durch das tiefere Einschneiden der Angerapp trocken gelegt.

Außer der Auxinne fließen von der Außenseite jenes Vorhöhenzuges und vom anschließenden Rande der Masurischen Seenplatte mehrere Wasserläufe ab, die sich in die Alle ergießen, welche mit nordwestlicher bis westlicher Richtung als gemeinschaftliche Vorfluthrinne für die vom dritten Unterabschnitte des Preußischen Landrückens kommenden Gewässer dient. Die Alle selbst entspringt im Höckerlande bei Lahna und verfolgt jene nordwärts verlaufende Furche, die diesen Unterabschnitt begrenzt, bis zur Heilsberger Senke. Von links erhält sie aus dem seenreichen Höckerlande das Maransefließ, von rechts namentlich den Wadang, der ihr die

Abflußmenge des westlichen Sensburger Hügellandes und des Allensteiner Höhenlandes zuführt. In der ostnordöstlich gerichteten Strecke bis zur Gubermündung trennt die Alle das Rösseler Hügelland (rechts) vom hügeligen Gelände der Landsberger Höhen (links), aus dem sie das Elmfließ empfängt; auch hier sind die Zuflüsse von der rechten Seite, unter denen besonders das bei Heilsberg mündende Simserfließ zu nennen ist, weitaus bedeutender. Wo das Rösseler Hügelland in den östlichen Theil des Sensburger Hügellandes übergeht, vereinigen sich verschiedene Wasserläufe mit solchen, die vom Rande der Masurischen Seenplatte kommen, zur hochwasserreichen Guber, die bei Schippenbeil von rechts in die Alle mündet. Die übrigen oben erwähnten Wasserläufe erreichen den nordwärts gerichteten Hauptfluß bei Allenburg, nachdem sie sich vorher im Abtfließe nebst der Omet und in der Swine vereinigt haben.

Der Angerapp ähnlich, empfängt also auch die Alle ihre meisten und wichtigsten Nebenflüsse von der rechten Seite und hält sich in Nähe der westlichen Wasserscheide ihres Niederschlagsgebietes. Und wie im Quellgebiete der Angerapp der Abflußvorgang einigermaßen gleichmäßig gestaltet wird durch die umfangreichen Seen, so geschieht dies auch im seenreichen, größtentheils aus durchlässigem Boden bestehenden und reich bewaldeten Quellgebiete der Alle. Die Wasserläufe des Sensburger und Rösseler Hügellandes bereiten allmählich eine Umgestaltung des Abflußvorganges vor, die nach Aufnahme der Guber besonders scharf ausgeprägt wird; in den letzten Strecken ist die Alle daher ein ausgesprochener Hochwasserfluß. Ebenso wie bei der Angerapp wird diese Umwandlung begünstigt durch die mehr und mehr schluchtartig werdende Form der Thalrinne, die tief in eine diluviale Thalsenke eingenagt ist, und zwar um so tiefer, je mehr sich der Fluß gegen Norden dem Pregelstromthale nähert. Während in der Angerapp die größten Schwankungen der Wasserstände bei Angerburg nur rd. 1,4 m, zwischen der Goldap- und Pissamündung etwa 3,5 bis 5 m, in der letzten Strecke bei Insterburg sogar gegen 6 m betragen, hat die obere Alle (bis zur Wadangmündung) kaum 1 m, die mittlere Alle (bis Heilsberg) rd. 2 bis 2,5 m, die untere Alle bei Bartenstein rd. 3 m, aber von der Gubermündung ab 5,5 bis 6,3 m größte Wasserstandsschwankung.

Am tiefsten und breitesten ausgenagt war offenbar zur Zeit des Urmemelstromes die ihm zunächst gelegene Rinne des unteren Allethales, die seitdem das Ablagerungsgebiet für die oberhalb ausgenagten, abgebrochenen und von den Seitengewässern eingeschwemmten Bodenmassen bildet, während bei der Angerapp das Pregelstromthal die Aufschüttung erhält. Vermuthlich rührt diese Verschiedenheit des Auflandungsvorganges in erster Linie von den verschiedenartigen Gefäll- und Thalquerschnitts-Verhältnissen her. Sie ist aber wohl verstärkt worden durch den Umstand, daß die Alle in ihrer Mündungstrecke seit langer Zeit mit der Pinnauer Stauanlage bei Wehlau gesperrt ist, wogegen bis 1887 die Bubainer Stauanlage im Oberpregel 10,3 km unterhalb der Instermündung lag. Letztere hat nachweislich in hohem Maße zur Aufhöhung der Uferrehnen auf große Breite beigetragen, und allem Anscheine nach begünstigt auch die Pinnauer Stauanlage das Anwachsen der wallartigen Uferrehnen in ihrem Rückstaubereiche bedeutend.

Nach der Vereinigung von Angerapp und Inster ist das Pregelstromgebiet 5210 qkm groß. Bis zur Allemündung kommen links 748 qkm (hiervon 564 qkm durch das Auxinnegebiet), rechts 445 qkm hinzu. Mit der 6403 qkm großen Gebietsfläche vereinigt sich nunmehr links das 7126 qkm umfassende Allegebiet. Da der weiter unterhalb erfolgende Zuwachs im Ganzen bloß 1501 qkm beträgt, entfällt der weitaus größte Theil der ganzen Gebietsfläche (15 030 qkm) auf die linke Seite (12 352 qkm). Bloß 17,8 % liegen auf der rechten Seite (2678 qkm), von der nur kleine Flachlandbäche in den Pregelstrom und die nach dem Kurischen Haffe abzweigende Deime fließen. Ueber die Hälfte des linksseitigen Gebietes wird von der Alle entwässert, deren mittleres Gefälle von der Quelle (+ 153 m) bis zur Mündung bei Wehlau (+ 1,2 m) auf 289,4 km Lauflänge 0,525 ‰ beträgt. Die mehrfach hervorgehobene Aehnlichkeit zwischen Alle und Angerapp besteht auch die Probe beim Vergleiche des Gefälles; denn vom Pammersee (+ 146 m) durch die Angerapp und den Pregelstrom bis zur Allemündung ergiebt sich das durchschnittliche Gefälle auf 279,1 km Lauflänge zu 0,519 ‰, also fast genau ebenso groß.

Die Gestaltung des Gewässernetzes, der Bodenoberfläche und Bodenbeschaffenheit ist in beiden Gebieten nicht wesentlich verschieden. Was die Anbau- und Bewaldungsverhältnisse anbelangt, so ähnelt das Quellgebiet der Goldap bezüglich seiner Waldarmuth dem der Guber; also gerade die beiden das rasche Anschwellen des Hochwassers besonders befördernden Nebenflüsse stammen aus schwach bewaldetem Gelände. Moor und Torf findet man über beide Flußgebiete ziemlich gleichmäßig vertheilt. An Seenfläche übertrifft zwar das Angerappgebiet mit 250 qkm (rd. 6,3 %) das Gebiet der Alle, das 178 qkm (rd. 2,5 %) besitzt; aber von jener Summe entfallen 216 qkm auf das 1032 qkm große Quellgebiet der Angerapp (20,9 %), während die übrige Gebietsfläche ärmer an Seen als das Allegebiet ist, besonders als die zur oberen Alle und zum Wadang entwässernden Theile mit 7,1 und 5,0 % Seenfläche. Auf das Inster- und Untere Pregelstromgebiet entfallen nur rd. 12 qkm Seen. Das ganze Pregelstromgebiet (15 030 qkm) umfaßt also 440 qkm Seen, d. h. 2,93 % seines Flächeninhalts.*)

*) Wegen des großen Antheils der Seenplatte am Pregelstromgebiete ist der Prozentsatz der Seenfläche bedeutend größer als bei den Nachbarstromgebieten im Ganzen und auch größer als bei ihren einzelnen Hauptabschnitten. Ueber 0,50 % beträgt dieser Prozentsatz außerdem nur bei den Hauptabschnitten, die Theile des seenreichen Baltischen Landrückens umfassen, und zwar beim Gebiete des Mittleren Njemen 1,65 %, des Unteren Memelstromes 0,54 %, des Narew 1,66 % und der Unteren Weichsel 1,57 %. Wie sich aus folgender Uebersicht ergiebt, ist das Weichselstromgebiet weniger reich an Seen als die Gesammtfläche der drei östlichen Stromgebiete, während das Memelgebiet gerade die Durchschnittszahl erreicht:

| | Gebietsfläche | Seenfläche | Prozentsatz |
|---|---|---|---|
| Memelstromgebiet | 97 492 qkm | 806 qkm | 0,83 % |
| Pregelstromgebiet | 15 030 „ | 440 „ | 2,93 % |
| Weichselstromgebiet | 198 510 „ | 1292 „ | 0,65 % |
| Gesammtfläche | 311 032 qkm | 2538 qkm | 0,82 % |

Eben wegen jener Aehnlichkeit der beiden wichtigsten Zuflüsse und ihrer Theilgebiete erfährt der Abflußvorgang des Pregelstromes an der Allemündung keine Umgestaltung, sondern eine Verstärkung seiner bisherigen Eigenschaften. Namentlich gereicht die größere Wassermenge und das schwächere Gefälle der unteren Strecken für die Schiffahrt zu solchem Nutzen, daß die Allemündung als Grenze zwischen dem 55,1 km langen Oberpregel und dem bis zur Mündung in's Frische Haff 71,6 km langen Unterpregel gilt. Bei Mittelwasser hat der Oberpregel 0,148 ‰ mittleres Gefälle, der Unterpregel nur 0,016 ‰, der ganze Pregelstrom 0,073 ‰, ferner die 15,5 km unterhalb der Allemündung abzweigende Deime auf 37,1 km Länge 0,016 ‰, d. h. ebenso viel wie der Unterpregel. Das Niedrigwassergefälle ist im Oberpregel etwas stärker, sonst allgemein etwas schwächer, das Hochwassergefälle dagegen durchweg stärker, z. B. beim mittleren Hochwasser im Oberpregel 0,162, im Unterpregel 0,046, im ganzen Pregelstrome 0,097 und in der Deime 0,047 ‰, da ein Ausgleich zwischen den großen Schwankungen der Binnenwasserstände und den kleineren Schwankungen der Wasserstände beider Haffe stattfinden muß.

Im Einzelnen betrachtet, ist das Mittelwassergefälle bereits in der Strecke Allemündung—Deimeabzweigung (0,034 ‰) wenig über halb so groß wie im unteren Rußstrome (Sellen—Ruß = 0,061 ‰), in der Strecke Deimeabzweigung—Spitzkrug (0,020 ‰) kaum so groß wie im Atmathstrome (Ruß—Kuwertshof = 0,021 ‰), in der Deime noch etwas kleiner. Vom Spitzkrug bis zum Frischen Haffe hat der Unterpregel auf 32,6 km Länge bei Mittelwasser nur 0,13 m Fallhöhe. Hieraus ist ohne Weiteres zu ersehen, daß die Haffwasserstände für die Mündungsarme des Pregelstroms von viel größerer Bedeutung sein müssen als für die Mündungsarme des Memelstroms. Die großen Wassermassen, die zur Hochwasserzeit der Memelstrom in das Kurische Haff wirft, können wegen dessen trichterförmigen Gestalt durch das enge Memeler Tief nicht ohne beträchtlichen Stau abfließen, zumal das Eis ihnen den Abfluß häufig erschwert. Während also die Wasserstände des Kurischen Haffes vom Memelstrome öfters erheblich angehoben werden, vermögen die ungleich kleineren Wassermassen der Deime eine solche Wirkung um so weniger auszuüben, als ihre Mündung an der breitesten Stelle des Küstensees liegt.

Ebenso sind die vom Unterpregel in das Frische Haff gebrachten Wassermassen gering im Verhältniß zu denen, die bei kräftig eingehender Strömung durch das Pillauer Tief vom Winde in das Haff getrieben werden, außerdem auch kleiner als der Hochwasserzufluß aus der Nogat. Die vorherrschenden westlichen und südwestlichen Winde verursachen daher in der gegen Westsüdwest geöffneten Mündungsbucht des Unterpregel einen bedeutenden Stau, der den Abfluß dorthin zeitweise ganz unterbricht und eine starke, binnenwärts gerichtete Einströmung verursachen kann. Im Unterpregel tritt daher sehr oft umgekehrtes Gefälle ein, weniger häufig in der Deime, deren Mündung nicht so ungünstig gegen die herrschenden Winde gerichtet ist. Wenn der Rückstau aus dem Frischen Haffe bis Tapiau zurück reicht, wird der Antheil der Deime am Abflusse verstärkt und um dasselbe Maß die Wassermenge vermindert, die sich im Mündungsbecken des Unterpregel bis zum Umschlage des Stauwindes auffammelt.

Die Deime wirkt also in gewissem Sinne als Sicherheitsventil für das Mündungsbecken des Pregelstromes.

Demnach unterliegen die Gefällverhältnisse der Mündungsarme und der anschließenden Strecke des ungetheilten Stromes einem nicht bloß von der Abflußmenge des Oberpregel und der Alle, sondern in hohem Grade auch von der Stärke und Richtung des Windes abhängigen Wechsel. Andererseits hängt das Hochwassergefälle davon ab, daß am Oberpregel die Ausbreitung der Wassermassen durch hohe, breite Uferrehnen viel mehr behindert ist als beim Unterpregel. Während die größten Wasserstandsschwankungen im Oberpregel für die kurze Jahresreihe 1881/96 auf 5,4 bis 5,6 m nachgewiesen sind und für einen längeren Zeitraum gegen 6 m betragen, kann man sie an der Deime-Abzweigung auf 4,5 m, im mittleren Theile der Strecke Tapiau—Königsberg und in der Deime auf 2,8 bis 2,9 m annehmen. In den letzten Strecken des Unterpregel vermehrt sich bei Zugrundlegung eines längeren Zeitraumes die größte Schwankung in Folge der Rückstauwirkung wiederum, bei Königsberg auf rd. 3,5 m.

Die hohen Uferrehnen des Oberpregel zwingen kleinere und mittelgroße Hochfluthen in dem verhältnißmäßig engen, vielgewundenen Strombett abzufließen; nur bei großen Hochfluthen wird ein Theil des Hochwassers durch Seitenströmungen abgeführt. Im Unterpregel werden dagegen die an Höhe allmählich abnehmenden Uferrehnen schon bei mittleren Anschwellungen überfluthet, und zwar um so früher, je näher man an die Mündung kommt; von Spitzkrug abwärts und an der Deime ist das Bett ohne bedeutende Ueberhöhung der Ufer in die nur wenig über Mittelwasser, stellenweise noch tiefer liegende Niederung eingeschnitten. Obgleich das Stromthal in schlanker Linie ost-westlich läuft, hat der Pregelstrom im Ganzen doch 36,2 % Entwicklung wegen der zahlreichen scharfen Windungen und Schleifen des Strombettes, die theilweise weniger als 50 m Halbmesser besitzen. Beim Oberpregel nehmen die Entwicklungszahlen von 22,6 % in der Strecke Instermündung—Gr.-Bubainen auf 94,5 % in der Strecke Taplacken—Allemündung zu. Beim Unterpregel nehmen sie von 52,0 % in der Strecke Wehlau—Tapiau auf 5,1 % in der letzten Strecke ab. Bei der Deime trägt zu der 37,4 % großen Entwicklung auch die etwas gewundene Grundrißform des Thales bei.

Besonders kennzeichnend für die Strecke Tapiau—Königsberg sind die Spaltungen des Unterpregel in langgestreckte, zumeist parallel laufende, sanft gewundene Arme. Je weiter die Aufschüttung von oben nach unten vorwärts schreitet, um so mehr beginnt der Kampf zwischen den Nebenarmen, der so lange währt, bis einer von beiden unterliegt und zum Altlaufe wird, da der verbleibende Hauptarm seine Abzweigung mit einer Barre absperrt. Zwischen Tapiau und dem Spitzkruge ist dieser Kampf in vollem Gange; unterhalb des Spitzkrugs bereitet er sich erst langsam vor. Die Spülung der beim raschen Umschlagen des Windes mit großer Geschwindigkeit abfließenden, vorher zurückgestauten Wassermassen wirkt dort so kräftig, daß die unteren Strecken der beiden Parallelarme, des Alten und Neuen Pregel 4 bis 5 m, in Königsberg 6 bis 7 m Wassertiefe besitzen. Das schlanke Bett des Unterpregel unterhalb des Kneiphofs in Königsberg, dessen kleinste Krümmungshalbmesser 425 bis 450 m betragen, ist 84 bis 180 m breit und von Natur in der Stromrinne 5,5 bis 12 m tief.

Dagegen hat der mit Buhnen auf 22,6 bis 32,0 m Normalbreite eingeschränkte Oberpregel bei Mittelwasser kaum 1,5 bis 2 m, die auf 50,0 m Normalbreite eingeschränkte Strecke Wehlau—Tapiau, sowie die stellenweise auf 47,0 bis 56,5 m eingeschränkte Strecke Tapiau—Spitzkrug noch nicht überall 2,1 m, die stellenweise auf 47 bis 50 m eingeschränkte Deime meistens 2,1 m Tiefe. Da das mittlere Niedrigwasser im Oberpregel durchschnittlich 1 m, im Unterpregel und der Deime durchschnittlich 0,7 m unter Mittelwasser liegt, weist der Unterpregel im Allgemeinen ausreichende Tiefen auf, während die Schiffahrt im Oberpregel bei Kleinwasser wegen der geringen Wassermenge Schwierigkeiten findet. Die Menge des wandernden Sandes, der die Stromrinne hier öfters zu sehr verflacht, nimmt nach unten hin ziemlich rasch ab, da bei Hochwasser große Massen auf die Uferrehnen und in fein vertheiltem Zustand, gemengt mit thonigen Sinkstoffen, in die Niederungen geschwemmt werden. Die letzten Strecken des Unterpregel und die Deime führen nur ganz feine, im Wasser schwebende Sinkstoffe von sandiger, thoniger und humoser Beschaffenheit.

Entsprechend der auf S. 205 erwähnten Beschaffenheit der Thalsohle, bestehen die Ufer des Pregelstroms an den oberen Strecken aus sandigem und thonigem Alluvium, an den letzten Strecken meistens aus Moorboden, der durch die Ueberschwemmungen mit Sand und Thon gemengt und befestigt ist, an der Deime fast überall aus weichem Moorboden. Die ganze Deimeniederung wird zu Wiesen benutzt, die wenig über Mittelwasser liegen. Bis unterhalb Gr.-Pöppeln hat sie eine ziemlich gleichmäßige Breite von rd. 1 km und ist von deutlich ausgeprägten Thalwänden begrenzt. Unterhalb werden diese auf beiden Seiten niedrig und verlieren sich in das seitliche Flachland. Da die Thalniederungen bei sehr großem Hochwasser nahezu vollständig überschwemmt werden, läßt sich ihre mittlere Breite annähernd bestimmen durch die Beziehungen zwischen dem Flächeninhalt des natürlichen Ueberschwemmungsgebiets (vergl. Tabellenband S. 125) und der entsprechenden Thallänge (vergl. Bd. II S. 456). Danach berechnet sich die mittlere Breite des Deimethals (streng genommen des natürlichen Ueberschwemmungsgebietes an der Deime) auf 61,0 : 33,8 = 1,80 km, diejenige des Pregelstromthales von der Instermündung bis zum Frischen Haff auf 190,8 : 94,7 = 2,01 km.

Im Einzelnen betrachtet, hat das Thal des Pregelstroms bis zur Auxinnemündung 1,63 km durchschnittliche Breite, von da bis zur Deime-Abzweigung 1,4 km, zwischen Tapiau und Linkehnen 1 bis 1,5 km, sodann bis zu 5 km bei Ottenhagen—Löwenhagen, bei Arnau und Königsberg wieder 1,2 km und gegen die Mündung hin 3 bis 4 km. Nur an der Strecke unterhalb Königsberg ist die Niederung theilweise gegen Haffrückstau eingedeicht, oberhalb Königsberg bis Kapkeim aufwärts theilweise durch niedrige Verwallungen gegen sommerliche Ueberschwemmungen einigermaßen geschützt. Meistens bilden, auch noch unterhalb Königsberg, scharf abgesetzte und mehrfach steil geböschte Thalwände eine unverkennbare Abgrenzung. Nur wo größere Ueberreste der vorzeitlichen Thalsohle vorhanden sind, die eine mit Sanden, Granden und gröberen Geschieben bedeckte Zwischenstufe bilden, wird die Begrenzung stellenweise verwischt.

# IV. Der Weichselstrom.

## 1. Die Kleine Weichsel.

(Betr. Gewässernetz vergl. Bd. III S. 5, 15, betr. Flußgerinne vergl. S. 175, 329.)

Die als Hauptquelle des Stromlaufes anzusehende Quelle der Schwarzen Weichsel liegt am südwestlichen Hange der Barania (Westbeskiden) in einem Sumpfe auf etwa + 1125 m Meereshöhe. Bis zur Vereinigung mit dem zweiten, am Westhange der Barania und Magurka auf + 900/1100 m entspringenden Quellbache, der Weißen Weichsel, überwindet der Hauptquellbach auf 9,9 km Länge 602 m Fallhöhe, also über die Hälfte des gesammten Stromgefälles, mit 60,8‰ mittlerem Gefälle. Das aus dem Zusammenrinnen beider Quellbäche hervorgegangene Flüßchen, die Kleine Weichsel, fließt bis zum Südrande der Polnisch-schlesischen Platte, den es bei Schwarzwasser an der deutsch-österreichischen Reichsgrenze erreicht, annähernd gegen Norden durch ein dem Olsathale benachbartes Querthal der Beskiden. Die von den beiderseitigen Gebirgsketten mit 50 bis 100‰ mittlerem Gefälle herab stürzenden Wildbäche haben große Schottermassen in das Flußbett gebracht, die von Ustron bis Drahomischl ein 27 km langes, durchschnittlich 200 m breites Ablagerungsgebiet bilden, dessen Rauminhalt auf 25 bis 30 Millionen cbm geschätzt wird.

Bei Drahomischl beginnt der tief in das Gelände eingeschnittene Abflußkanal des großen Wildbaches, als den man die Kleine Weichsel betrachten muß. Während bis dahin das Gefälle in den einzelnen, zusammen 38,2 km langen Theilstrecken von 11,3 auf 6,77 und 3,07‰ abgenommen hatte, ermäßigt es sich im letzten, nur 7,2 km langen Theile des nordwärts gerichteten Flußlaufes auf 1,60‰. Mit diesem kleineren Gefälle durchläuft das von Geschieben größtentheils befreite Wasser ein tief eingeschnittenes Bett, das kleinere Hochfluthen ohne Ausuferung abzuführen vermag; bei großem Hochwasser wird dagegen das flache Seitengelände weithin überschwemmt, soweit nicht die Verwallungen Schutz gewähren. Da zweifellos die Schutthalde des Ablagerungsgebietes im Vorrücken begriffen ist, läßt sich annehmen, daß die Weichsel oberhalb Drahomischl bis Ustron hin ehemals ein ähnlich tief eingeschnittenes Bett besessen haben mag, das von den Schottermassen allmählich verschüttet wurde. Die in vielen Jahrtausenden hier angehäuften Geschiebe bilden hauptsächlich die Quelle der Gefahr eines weiteren Vorschiebens des Ablagerungsgebietes, weil auf der Schutthalde durch Einnagung des Bettes die leicht beweglichen Schottermassen in viel größerem Umfange zum Wandern gebracht werden, als im Erosiongebiete der Wildbäche neue Geschiebe entstehen.

Bei Schwarzwasser tritt die Kleine Weichsel in die am Südrande der Polnisch-schlesischen Platte mit östlicher und nordöstlicher Hauptrichtung entlang ziehende Rinne. Das Gefälle des Geländes ist gering, das des Flusses aber noch weit geringer, da er ein überall geschlossenes Bett mit zahlreichen scharfen Krümmungen in den Thalgrund eingenagt hat. Von 0,381‰ in der 32,8 km langen Strecke oberhalb der Bialamündung vermindert sich das mittlere Gefälle auf 0,259‰ in der 51,0 km langen Strecke zwischen den Mündungen der Biala und Przemsza. Die in der Gebirgstrecke (auf 55,3 km) 54,5% betragende

Entwicklung wird in der Flachlandstrecke weitaus überboten, da (auf 83,8 km) der Flußlauf 128,0% Entwicklung hat, und zwar 87,0% Laufentwicklung in Folge der fast ununterbrochen an einander gereihten Flußschleifen.

Bei gewöhnlichem Wasserstande ist der Wasserspiegel meistens nicht breiter als 18 bis 30 m und liegt 3 bis 6 m, in der letzten Strecke etwas weniger tief unter den Oberkanten der steil geböschten Ufer. Häufig sind diese so dicht bewachsen, daß der Abflußquerschnitt des Hochwassers eingeschränkt wird, zumal die Deiche vielfach zu nahe am Flußbette stehen. Die aufstauende Wirkung der Krümmungen und des zu engen Hochwasserbettes macht sich in der ganzen Flachlandstrecke, namentlich oberhalb der Pszczinkamündung, geltend und verstärkt das Hochwassergefälle. Die mittlere Wasserstandsschwankung, die bei N.-Berun (oberhalb der Przemszamündung) rd. 3,1 m beträgt, steigert sich weiter oberhalb bis zu 4,8 m bei Drahomischl, wogegen sie im breit ausgedehnten Fluthbett bei Skotschau für 1881/90 auf nur 1,17 m festgestellt worden ist. Die entsprechenden größten Schwankungen haben betragen bei N.-Berun rd. 4,5 m, bei Drahomischl rd. 7,0 m und bei Skotschau bloß 2,54 m.

Als wichtigste Erscheinung bei der Gestaltung des Gewässernetzes ist zu bezeichnen, daß die Kleine Weichsel auf dem 66,9 km langen Wege von Schwarzwasser bis zur Pszczinkamündung von links keinen einzigen nennenswerthen Zufluß empfängt, während von rechts dicht hinter einander die vom Gebirge gespeisten Bäche Illownitza und Biala münden. An der Pszczinkamündung unterhalb Wohlau hat der südliche (Beskiden-) Abschnitt der Gebietsfläche mit 969 qkm schon nahezu seine volle Größe erlangt; der nördliche Abschnitt (Antheil der Polnisch-schlesischen Platte) umfaßt aber erst 76 qkm. In der letzten 16,9 km langen Strecke vermehrt sich der Flächeninhalt des südlichen Abschnittes nur um 59, der des nördlichen dagegen durch den Hinzutritt der Pszczinka, Gostine und Przemsza um 2807 qkm. Oberhalb Wohlau hängt die Kleine Weichsel lediglich von der Speisung aus dem Beskidenantheile ihres Niederschlagsgebietes ab, ist also ein im Flachlande fließender Gebirgsfluß mit sehr stürmischem Abflußvorgang. Bis unterhalb der Przemszamündung gestaltet sich ihre Eigenart wesentlich zu Gunsten einer gleichmäßigeren Wasserführung um, wiewohl die aus dem preußischen Oberschlesien kommenden Bäche Pszczinka und Gostine im Frühjahr und zuweilen auch im Sommer hohen Anschwellungen ausgesetzt sind.

Obgleich die Przemsza stärkeres Gefälle (2,06‰ auf 84,0 km) besitzt als jene beiden oberschlesischen Bäche (Pszczinka = 0,889‰, Gostine = 0,914‰), führt sie doch wegen der großentheils durchlässigen Beschaffenheit ihres Gebietes und der die Ausbreitung des Hochwassers erleichternden Thalform ihre Abflußmengen in haushälterischer Weise ab; die mittlere Wasserstandsschwankung bei Kl.-Chelm beträgt für den langen Zeitraum 1834/96 nur 1,06 m, die größte Schwankung nur 1,89 m. Das 2095 qkm große Gebiet der Przemsza umfaßt nahezu 54% des ganzen Flächeninhalts des Gebietes der Kleinen Weichsel, und zwar den weitaus größten Theil der zum Flach- und Hügellande gerechneten Gebietsfläche. Neben den ausgedehnten Brüchern und Mooren in den Thälern der Schwarzen Przemsza, Weißen Przemsza und Brinnitza ist die Seen-

fläche des Gebietes der Kleinen Weichsel verschwindend gering (etwa 5 qkm = 0,12% des ganzen Gebietsinhaltes). Eine mindestens viermal so große Fläche besteht aus Fischteichen, die nicht dauernd bespannt gehalten, sondern in regelmäßigem Wechsel zur Ackerwirthschaft benutzt werden.

Der schroffe Gegensatz des 15,8‰ betragenden Gefälles der Gebirgstrecke zu dem 0,307‰ großen Gefälle der Flachlandstrecke, deren Mittelwasserspiegel an der Przemszamündung (+ 226,8 m) um nahezu 900 m niedriger als die Hauptquelle der Weichsel liegt, trägt vorwiegend zu den Nothständen bei, die öfters eintreten, wenn nach starken Regengüssen aus den Beskiden schnell große Wassermassen zusammen eilen und in der gefällarmen Strecke keine ausreichende Vorfluth finden. Noch gefällreicher als die Gebirgstrecke der Kleinen Weichsel sind besonders die Gebirgszuflüsse der Illownitza und die Biala (19,1‰). Die häufig vorkommenden kleineren Hochfluthen fließen im bordvoll gefüllten Bette der Kleinen Weichsel ohne Ausuferungen ab; sie haben dessen Schlangenwindungen zum Ausgleich ihrer lebendigen Kraft hervorgerufen und verschärfen sie fortwährend durch neue Abbrüche. Große Hochfluthen werden an ihrer freien Ausdehnung behindert: auf der linken (preußischen) Seite durch höheres Gelände oder größtentheils feste Deiche, auf der rechten (österreichischen Seite) durch vielfach mangelhafte Verwallungen, die den auf diesem Ufer meist umfangreichen Niederungen freilich keinen sicheren Schutz gewähren. Daß von der Gostinemündung abwärts solche Eindeichungen nicht mehr vorhanden sind und die Kleine Weichsel weniger tief als weiter oberhalb eingeschnitten ist, trägt zur Verminderung der Wasserstandsschwankungen bei N.-Berun wesentlich bei.

## 2. Die Obere Weichsel.

(Betr. Gewässernetz vergl. Bd. III S. 36, 92, betr. Flußgerinne vergl. S. 209, 340, 351, 361, 370, 387, 397, 405.)

An der 78,5 km langen Strecke von der Przemszamündung bis Krakau, die wir als Oberlauf der Oberen Weichsel bezeichnen, bildet das Stromthal eine Einsenkung zwischen dem Vorkarpathischen Hügellande und der Polnischen Platte, die nach Krakau hin bald ebenfalls in hügeliges Gelände übergeht. Der Strom hat 0,366‰, also stärkeres Gefälle als in der Flachlandstrecke der Kleinen Weichsel. Da das Thal nur in der letzten Theilstrecke (Skawinkamündung—Krakau) von der west-östlichen Hauptrichtung wesentlich abweicht, wird die 51,5% betragende Entwicklung hauptsächlich durch die Krümmungen bedingt, die der Strom in seiner meistens einige Kilometer breiten Alluvialniederung beschreibt. Schon von den Mündungen der Pszczinka und Gostine ab sind die Windungen des Stromlaufes nicht mehr so scharf und kurz wie weiter oberhalb, sondern holen in größeren Bögen aus. Im Oberlaufe der Oberen Weichsel hat man die schärfsten und größten Krümmungen, die schädliche Uferangriffe und Seitenströmungen des Hochwassers verursachen, neuerdings mit Durchstichen begradigt oder plant eine solche Begradigung, die z. B. im mittleren Theile auf 40 km Länge eine Verkürzung um 9,4 km oder 19% des früheren Maßes herbeiführen soll.

Während in den ersten Theilstrecken unterhalb der Przemszamündung die rechtsseitige Thalwand des Löß-Hügellandes sich um nur 10 bis 20 m über die Alluvialniederung erhebt und links vom Strome eine flache, mit Diluvialsand bedeckte Ebene langsam gegen die weit zurück liegenden Muschelkalkhügel ansteigt, sendet östlich vom Chechlobache das linksseitige Krakauer Hügelland seine Ausläufer mehrfach bis hart an den Strom, und unterhalb der Skawinkamündung beginnt ein enges, malerisch schönes Durchbruchthal, in dem die Weichsel zwischen 70 bis 150 m hohen Jurakalkfelsen dahin fließt. Am linken Ufer tritt der Jurakalk zum letzten Male jenseits des Rudawathales unmittelbar neben dem Strome im 20 m hohen Felsen des Wawel zu Tag, auf dem sich das Krakauer Königsschloß und die prächtige Krönungskirche der polnischen Könige erhebt, am rechten Ufer zum letzten Male bei Podgurze, der Brückenkopfvorstadt von Krakau. Von den Juragesteinen bei Podgurze ist der Wawel 1,5, von den stromaufwärts liegenden rechtsseitigen Steinbrüchen bei Zakrzuwek 1,8, von dem linksseitigen Jurahügelrücken bei Bjelany 1,4 km entfernt; diese Maße bestimmen die Breite der Alluvialniederung oberhalb und in Krakau. Die Stadt selbst liegt auf sandig-lehmigem Diluvium, das zwischen den Alluvialthälern der Rudawa und Bialucha nach den flachen Lößhügeln im Norden und Nordosten zieht, die den 6 bis 7 km im Durchmesser großen Krakauer Kessel begrenzen.

Wie die Lagerung des Miozän darthut, ist der Durchbruch des Stromes durch den Jura nicht als ein Werk der Weichsel aufzufassen; vielmehr war die Trennung der Juraplatte in einzelne Stücke schon vollzogen, als die tertiären Gewässer sich in die Zwischenräume zwischen den einzelnen Erhebungen hinein drängten. Aber die Erosion ist inzwischen wieder so weit vorgeschritten daß das Bett in älterem Gesteine liegt und sich langsam tiefer in dasselbe einnagt. Denkt man sich das Thal an dem landschaftlich reizvollen Engpasse bei Tynjec mit einer 30 m hohen Sperrmauer abgeschlossen, so würde die Weichsel stromaufwärts bis oberhalb der Przemszamündung einen breiten See bilden, in dessen westliches Ende nahezu konzentrisch die Przemsza, Gostine, Pszczinka, Kleine Weichsel und Sola sich ergössen; auch die vorwiegend nordwestlich gerichtete Skawa weist nach jenem Endpunkte hin. Die Erörterung, ob ein solcher See ehemals vorhanden war, fällt aus dem Rahmen unserer Betrachtung. Jedenfalls bilden aber die genannten Gewässer zusammen mit den kleineren Wasserläufen, die sich oberhalb Tynjec ergießen, eine besondere Hauptgruppe des ganzen Gewässernetzes. Durch die ungünstigen Vorfluthverhältnisse in der Flachlandstrecke der Kleinen Weichsel und durch die Einwirkung der linksseitigen Nebenflüsse hat das stürmische Verhalten des Abflußvorganges der oberen Kleinen Weichsel eine bedeutende Abschwächung erfahren. Die übrigen Nebenflüsse dieser Hauptgruppe stellen jedoch nahezu den anfänglichen Zustand abermals her.

Sola, Skawa und Skawinka fügen dem Gebiete der Kleinen Weichsel eine fast ebenso große Fläche hinzu, die vorzugsweise aus Gebirgsland und aus Hügelland mit starker Bodenneigung besteht. An der südlichen Hauptwasserscheide erhebt sich das Gebirge meist über + 1000, in der Babiagura bis + 1725 m, während das nur 50/70 km entfernte Weichselthal an den Mündungen der Sola und Skawa auf + 224/227 m liegt, entsprechend einer durchschnittlichen Ab-

dachung von 20 ‰. Die ziemlich gestreckt verlaufenden Gebirgsflüsse haben gleichfalls sehr großes mittleres Gefälle, die Sola auf 94,3 km Lauflänge 5,61 ‰, die Skawa auf 98,4 km Lauflänge 5,71 ‰. Ihre Thäler liegen gegen Norden und Nordwesten, also gegen die vorherrschenden Regenwinde, ebenso offen wie die westlichen Nachbarthäler der Biala und Kleinen Weichsel, sowie der Olsa und Ostrawitza, die als schlimmste Hochwasserflüsse des Oderquellgebietes bekannt sind. Auch die Nebenbäche im Gebirgs- und Hügellande vereinigen sich meistens mit der Sola und Skawa derart, daß ihre Hochfluthwellen zusammen treffen. Alles drängt also darauf hin, den Abfluß der Niederschläge zu erleichtern und die Ausbildung großer Hochfluthen zu begünstigen, die glücklicherweise die Weichsel schon erreichen, bevor die in der Flachlandstrecke verzögerte und abgeschwächte Fluthwelle aus der Kleinen Weichsel an den Mündungen der Sola und Skawa eintrifft. Dagegen scheint die aus hohem Hügellande gespeiste, gleichfalls nordwärts gerichtete Skawinka die Einwirkung dieser beiden Gebirgsflüsse zu verstärken.

Auf der linken Seite empfängt der Oberlauf zunächst nur kleine Bäche aus dem Krakauer Hügellande, das durch die Chrzanuw—Krakauer Senke vom höheren Gelände der Polnischen Platte abgetrennt wird. Von diesem stammt die Rudawa, deren Oberlauf mit starkem Gefälle durch eine tief eingerissene Thalschlucht fließt, wogegen der bei Krakau mündende Unterlauf jene breite Thalsenke verfolgt; ihr durchschnittliches Gefälle beträgt auf 41 km Lauflänge 6,85 ‰. Da auch die bei Krakau von rechts mündende Wilga aus hügeligem Gelände kommt, so herrschen in dem für die Wasserstände des Krakauer Pegels maßgebenden, 7978 qkm großen Niederschlagsgebiete die Bodenformen, die einen raschen Abfluß des Tagewassers begünstigen, in höherem Maße vor als beim Pegel zu N.-Berun (Zabrzeg), und mehr als dort hat die Weichsel bei Krakau wiederum die Eigenschaften eines Gebirgsflusses angenommen.

Im Mittellaufe von Krakau bis zur Dunajecmündung fließt die Weichsel zunächst bis zur Reichsgrenze bei Njepolomice gegen Osten in geringer Entfernung vom östlich weiter ziehenden Rande des Vorkarpathischen Hügellandes, wendet sich dann gegen Ostnordost an den Südrand der Polnischen Platte und folgt diesem mit vorwiegend nordöstlicher Richtung, während sich rechts die an Breite allmählich zunehmende galizische Weichselebene ausdehnt. Auf 81,9 km Lauflänge hat der Strom hier 0,320 ‰ mittleres Gefälle. Seine Entwicklung beträgt 41,5 %, würde aber etwas größer sein, wenn er nicht in der österreichischen Strecke um 7,7 km und in der österreichisch-russischen Strecke um einen geringeren Betrag mit Durchstichen begradigt wäre. Vor der Begradigung hatte der Stromlauf bis Njepolomice noch ein ähnliches Gepräge wie im breiten Thalgrunde oberhalb der Skawinkamündung; die widerstandsfähige Beschaffenheit des Oberbodens und die geringe Widerstandsfähigkeit des Untergrundes verursachten sein tieferes Einnagen und gleichzeitig hiermit die Ausbildung von zahlreichen Schleifen, um die durch Tiefenzunahme gesteigerte Geschwindigkeit durch Längenvermehrung wieder auszugleichen. An der österreichisch-russischen Grenzstrecke vermindert sich das Bestreben zur Herstellung von Schlangenwindungen allmählich, da die bisher vorwiegend aus thonigem Schlick bestehenden Ufer wegen des größeren Sand-

gehaltes minder widerstandsfähig sind; das Bett dehnt sich daher in die Breite aus und ist im Allgemeinen schlanker geformt, aber übermäßig flach und mit Sänden durchsetzt, die bei niedrigen Wasserständen einen gespaltenen Lauf verursachen.

Bis Njepolomice wird die 5 bis 6 km breite Alluvialniederung der Weichsel im Süden vom 40 m hohen sandigen Abhange des mit Löß bedeckten Vorkarpathischen Hügellandes begrenzt, im Norden von einer etwa 20 m hohen, gleichfalls mit Löß bedeckten Vorstufe der Polnischen Platte. Auf der linken (russischen) Seite nimmt die Alluvialniederung unterhalb Njepolomice rasch an Breite ab, da der Strom schon vor der Rudnikmündung den mäßig hohen Steilabfall der Polnischen Platte erreicht, der bis zur Dunajecmündung nur an wenigen Stellen, besonders an den Mündungen der linksseitigen Nebenflüsse, für kleine Niederungsflächen Raum gewährt. Einen weit größeren Umfang besitzen dagegen die zusammenhängenden, 2 bis 10 km breiten Niederungen auf der rechten (galizischen) Seite, die zumeist ohne scharfe Begrenzung in das Diluvialgelände der Weichselebene und die Alluvialthäler der rechtsseitigen Nebenflüsse übergehen.

Von Krakau bis oberhalb der Dunajecmündung vergrößert sich die Gebietsfläche um 4835 qkm, wovon etwa $^4/_7$ an der rechten Seite hinzu kommen. Diese Gebietszunahme findet indessen keineswegs gleichmäßig statt; vielmehr wächst der Flächeninhalt des Niederschlagsgebiets auf der 56,2 km langen Strecke bis zur Rabamündung nur um $^1/_4$ jenes Betrages, da hier bloß kleinere Seitengewässer münden, namentlich die gefällreichen Bäche der Polnischen Platte. Auf der 25,7 km langen Strecke zwischen den Mündungen der Raba und des Dunajec ergießen sich dagegen dicht hinter einander, unter spitzem Winkel zur Richtung des Hauptstromes, von rechts die aus dem Gebirge stammende Raba und die im Hügellande wurzelnde Uszwica, deren Gebiet aber größtentheils dem Flachlande angehört, ferner von links die Szreniawa und Nidzica aus dem hügeligen Gelände der Polnischen Platte.

Das Quellgebiet der Raba schließt sich unmittelbar an das der Skawa, wogegen ihre Mündungen um rd. 113 km von einander abstehen; hieraus geht ohne Weiteres hervor, daß das Hochwasser der Raba in der Weichsel früher eintreffen muß, als die von der Skawa hinzu gebrachten Wassermassen die Rabamündung erreichen. Das Bergland, von dem die wichtigsten Seitengewässer der oberen Raba kommen, die Gruppe der Gorczberge mit der + 1311 m hohen Kuppe des Njedzwjedz, überragt auf 19 km Länge in west-östlicher Richtung die + 1000 m-Linie. Im Gebirge verfolgt der Fluß mit starken Windungen vorwiegend nördliche, den herrschenden Regenwinden entgegen gesetzte Richtung; im Hügel- und Flachlande ist er nordöstlich gerichtet. Auf 141,7 km Lauflänge beträgt das mittlere Gefälle der Raba 4,27 ‰, ist also trotz des langen Mittel- und Unterlaufes recht bedeutend und wohl geeignet den Abfluß des rasch anwachsenden Hochwassers zu beschleunigen. Auch die Uszwica mit 3,46 ‰ mittlerem Gefälle auf 65 km Lauflänge belästigt die Anlieger ihrer Flachlandstrecke zuweilen durch Ueberschwemmungen. Die 80 km lange Szreniawa hat 2,80 ‰, die 66 km lange Nidzica 1,76 ‰ Durchschnittsgefälle. Da beide

Flüsse durch ziemlich tief eingeschnittene und enge Thäler mit geringer Entwicklung fließen, dürfte ihr Zufluß verhältnißmäßig rasch in die Weichsel gelangen.

Vom Dunajec, dessen Gebietsfläche 6958 qkm beträgt, wird das bisherige Niederschlagsgebiet der Weichsel (12 813 qkm) um mehr als die Hälfte vergrößert. Das mittlere Gefälle des 243,0 km langen Flußlaufs beträgt 5,47 ‰, und zwar kommen auf die 71,0 km lange Zentralkarpathenstrecke 14,2 ‰, auf die 27,8 km lange Verbindungstrecke 3,09 ‰ und auf die 144,2 km lange Beskidenstrecke 1,64 ‰. In letztere münden außer dem gleichfalls aus den Zentralkarpathen kommenden Poprad zahlreiche gefällreiche Bäche, z. B. der Kamjenickibach, dessen Quellgebiet in den Gorczbergen neben dem wichtigsten Ursprungsgebiete der Raba-Fluthwelle liegt, besonders aber die ein 989 qkm großes Niederschlagsgebiet entwässernde Biala mit 4,43 ‰ mittlerem Gefälle auf 115,0 km Lauflänge. Form und Beschaffenheit ihrer Gebietsfläche sind in hervorragendem Maße dazu angethan, das rasche Entstehen der Hochwasserwelle zu begünstigen und ihren schnellen Verlauf in dem gegen die Regenwinde gerichteten Flußthale zu befördern. Auch von den übrigen Seitengewässern der Beskidenstrecke, deren Sammelgebiet durch einen aus Norden heranˊnahenden Strichregen früher getroffen wird als die Zentralkarpathen, gelangt das Hochwasser rasch in den unteren Dunajec, dessen Fluthwelle dann vom Nachschube der oberen Strecke verstärkt und verlängert wird. Andererseits bewirkt die Verzögerung der Schneeschmelze im Hochgebirge eine reichliche Speisung des Flusses während der ersten Sommermonate, zu welcher Zeit die Wasserläufe des Mittelgebirges bereits zu versiegen beginnen. Der Dunajec nimmt daher sowohl für die Speisung der Weichsel im Sommeranfang, als auch für den Verlauf der Hochfluthen (namentlich im Sommer) eine maßgebende Stellung ein. Die von ihm ausgehende, von der Raba unterstützte Hochwassererscheinung kann in Bezug auf Höhe und Fortpflanzungszeit zwar wesentlich durch das Verhalten der unterhalb mündenden großen Gebirgsflüsse beeinflußt werden; für das Hochwasser ist aber der Dunajec doch der eigentliche Quellfluß des Weichselstromes.

Der in sanfter Schwingung nordöstlich gerichtete Unterlauf der Oberen Weichsel von der Dunajec- bis zur Sanmündung weist ein sehr gleichmäßig vertheiltes Gefälle von 0,274‰ auf 119,2 km Lauflänge auf. Der Lauf ist, von einigen schärferen Krümmungen abgesehen, im Allgemeinen glatt gestreckt, und die ganze Entwicklung beträgt nur 23,1%. Noch stärker als in den letzten Theilstrecken des Mittellaufes tritt die Neigung zur übermäßigen Ausbreitung des Bettes und Spaltung der Stromrinne hervor, da die Ufer zumeist ziemlich niedrig und wenig widerstandsfähig sind. Hochufer berührt die Weichsel auf der linken Seite nur am Anfange gegenüber der Dunajecmündung, sodann oberhalb der Wschodniamündung und am Ende bei Sandomjerz, ferner auf der rechten Seite an der Babulowkamündung. Fast überall liegen zu beiden Seiten des Stromes breite Alluvialniederungen, deren Begrenzung auf der linken (russischen) Seite der scharf markirte Abfall des Südostvorlandes des Sandomjerzgebirges bildet, auf der rechten (galizischen) Seite das, an der Tarnobrzeger Bodenschwelle gleichfalls eine steile Thalwand bildende Diluvialgelände der Weichselebene.

Auf der 66,4 km langen Strecke bis zur Wislokamündung erfolgt der bedeutende Gebietszuwachs (von 19 771 auf 26 340 qkm) vorzugsweise auf der linken Seite, wo die Nida und die Wschodnia nebst der Czarnawoda einmünden, während von den rechtsseitigen Flachlandgewässern bloß der Neue Bren zu erwähnen ist. Die aus dem flachen westlichen Vorlande des Sandomjerzgebirges kommende Nida hat auf 141,0 km Lauflänge nur 0,936 ‰ mittleres Gefälle; weit gefällreicher ist die Czarna-Nida, deren Ursprung an der Hauptkette des Berglandes liegt. Da in den Einsenkungen, welche die Bergketten dort von einander trennen, das Gelände vielfach bruchige Beschaffenheit besitzt und das Nidathal meist breit ist, wird der Abfluß des Hochwassers der Nida verzögert. Schneller findet er in der Wschodnia und Czarnawoda statt, deren obere und mittlere Strecken mit ziemlich starkem Gefälle in tief eingenagten Engthälern das südöstliche Vorland des Sandomjerzgebirges durchfließen, ebenso die unterhalb der Wisloka mündenden großen Bäche Koprzywianka und Gorycznka. Das mittlere Gefälle beträgt bei der 58 km langen Wschodnia 2,16 ‰, bei der 72 km langen Czarnawoda 2,25 ‰ und bei der 62 km langen Koprzywianka 2,66 ‰. Die zu derselben Gewässergruppe gehörige Opatowka, deren Gefälle auf 55 km Lauflänge 2,04 ‰ beträgt, ergießt sich 5 km unterhalb der Sanmündung in die Weichsel durch eine kleine Niederung, die an den Pfefferbergen bei Sandomjerz beginnt und am Hochufer bei Zawichost endigt.

Das 4090 qkm große Niederschlagsgebiet der Wisloka gehört hauptsächlich dem Vorkarpathischen Hügellande an; von ihrem 166,4 km langen Laufe liegt fast ein Drittel im Flachlande, und ihr mittleres Gefälle beträgt nur 2,53 ‰, also nicht mehr wie bei den vom Sandomjerzgebirge kommenden Seitengewässern. Aber das Wislokathal gewährt den vom Nordwinde herbei getriebenen Regenwolken einen so bequemen Zugang, daß die benachbarten Anhöhen reichliche Niederschläge empfangen, die in kurzen gefällreichen Nebenbächen rasch zur gemeinsamen Sammelrinne abfließen, ähnlich wie bei der benachbarten Biala des Dunajecgebietes. Bei den vorwiegend die westlichen Gebirgsflüsse erregenden sommerlichen Hochflutherscheinungen vollzieht sich der Verlauf des Hochwassers in der Wisloka zwar etwas weniger stürmisch als dort; jedoch kommt die Fluthwelle bedeutend früher an der Mündung an, als die Wassermassen aus dem westlichen Stromgebiete hier eintreffen. In noch höherem Maße ist dies der Fall, wenn die Witterungslage im östlichen Theile des Gebirgs- und Hügellandes stärkere Niederschläge verursacht, zuweilen auch bei der Schneeschmelze, die im minder hohen Hügellande des Wislokagebiets schneller um sich greift als im höheren Gebirge. Die Fluthwelle der Wisloka erreicht die Weichsel daher annähernd gleichzeitig mit der schnell voreilenden Fluthwelle des Dunajec, je nach den Umständen etwas früher oder später, fast immer aber so, daß sie sich gegenseitig verstärken.

Zwischen den Mündungen der Wisloka und des San beträgt auf 52,8 km Lauflänge der Gebietszuwachs 996 qkm zur Linken und 1849 qkm zur Rechten des Hauptstromes. Die bis zu 33 275 qkm angewachsene Gebietsfläche wird durch den Hinzutritt des San dann plötzlich um 16 870 qkm vergrößert. Unter den rechtsseitigen Flachlandgewässern ist weitaus am bedeutendsten der Leng,

dessen Einmündung zusammen mit anderen Wasserläufen unterhalb der Tarnobrzeger Bodenschwelle in dem ausgedehnten Dreieck zwischen Weichsel und San erfolgt, das früher bei großen Hochfluthen einen mächtigen See bildete und erst neuerdings durch starke Deiche sicheren Schutz erhalten hat.

Die Größe des Sangebietes, von dem freilich über die Hälfte dem Flachlande und kaum ein Sechstel dem Gebirgslande angehört, macht einen so hohen Prozentsatz der bisherigen Gebietsfläche aus, daß der Grad der Erregung, in dem sich der San befindet, stets recht merklich auf die Höhe und Dauer der vom Dunajec in den Hauptstrom gebrachten Fluthwelle einwirkt. Bei den sommerlichen Hochfluthen trägt der San meistens nur dazu bei, dieser Welle eine Dehnung und größere Nachhaltigkeit zu geben. Bei kleineren Wasserständen übertrifft er den Dunajec an Abflußmenge. Wenn er trotzdem keine umgestaltende Wirkung auf das Verhalten der Weichsel ausübt, so liegt dies hauptsächlich daran, daß bei ihrer Vereinigung beide Gewässer bezüglich des Abflußvorganges einander ziemlich gleichen. Im Ganzen hat der San auf 450,0 km Lauflänge 1,69‰ mittleres Gefälle; noch im Gebirgslande wird dieser Durchschnittsbetrag erreicht, wogegen im Hügellande das Gefälle bis auf 0,615, im Flachlande bis zur Wislokmündung auf 0,359 und in der 94,0 km langen letzten Theilstrecke auf 0,319‰ abnimmt. Nachdem er bereits in das Flachland gelangt ist und über 70% seines ganzen Weges zurückgelegt hat, umfaßt die Gebietsfläche des San erst 4706 qkm. Bis zur Wislokmündung findet der Zuwachs um 3817 qkm besonders durch die rechtsseitigen Flachlandflüsse Wisznia, Szklo und Lubaczowka statt. Nach dem Hinzutritt des Wislok, der das linksseitige Hügelland entwässert und im Gebirgslande wurzelt, mit 3544 qkm Niederschlagsgebiet erhält der San von beiden Seiten nur noch Zuflüsse aus dem Flachlande, dessen 4803 qkm große Fläche auch hier überwiegend auf der rechten Seite liegt. Als letzter der großen rechtsseitigen Nebenflüsse, die vom Lemberg—Lubliner Hügellande stammen, mündet der Tanew in den San. Bei gewöhnlichen Verhältnissen und bei den Schmelzwasserfluthen beherrschen diese Flachlandgewässer den Abflußvorgang im Unterlaufe des San. Jedoch üben die Zuflüsse aus dem Gebirgs- und Hügellande bei sommerlichen Hochwassererscheinungen nicht selten die Vorherrschaft aus, zumal die Fluthwellen aus dem oberen San und Wislok dann zusammen treffen und sich gegenseitig verstärken.

Für die ganze 279,6 km lange Obere Weichsel berechnet sich das Gefälle von der Przemszamündung (+ 226,8 m) bis zur Sanmündung (+ 139,2 m) durchschnittlich auf 0,313‰ (1 : 3190). Die mittleren Wasserstandsschwankungen im Zeitraume 1871/95 haben bei Krakau 3,70 m, bei Jagodniki 3,68 m, bei Szczucin 4,36 m, bei Dzikuw 3,92 m betragen, die größten Wasserstandsschwankungen bei Krakau 6,25 m, bei Jagodniki 5,17 m, bei Szczucin 5,93 m, bei Dzikuw 5,39 m. Für die längere Jahresreihe seit 1813 vermehrt sich die der größten Schwankung entsprechende Zahl bei Krakau zwar auf 6,83 m, kann jedoch nicht als zutreffend gelten, weil an dieser Pegelstelle eine bleibende Senkung der Sohle stattgefunden hat. Man wird aber wohl an allen Stellen der Oberen Weichsel auf größte Schwankungen von 5,5 bis 6,0 m rechnen müssen; nur bei der einzigen natürlichen Stromenge am Wawel oberhalb der Krakauer Pegel-

stelle, wo das von sehr hohen Ufern eingefaßte felsige Bett nur 80 m Breite besitzt, mag die größte Schwankung noch 1 bis 1,5 m mehr betragen können.

In der Regel hat das natürliche Bett eine übermäßig große Breite, welche die durch Einschränkungswerke zu erzielende oder im österreichischen Stromlaufe theilweise bereits erzielte Normalbreite um das Doppelte bis Dreifache, ja in den am meisten verwilderten Strecken noch in höherem Maße übertrifft. Als Normalbreite in Höhe der Werkskronen, d. h. 0,6 m über dem Normalwasserstande (der etwa 0,3 m unter Mittelwasser liegt), gelten für den Oberlauf 43 bis 80 m, für den Mittellauf 82 bis 107 m, für den Unterlauf 151 bis 192 m, um eine Mindesttiefe von 1,08 bis 1,20 m in den oberen, bis zu 1,50 m in den letzten Strecken herbeizuführen, während gegenwärtig die 0,5 m tief gehenden Fahrzeuge bei solchem Wasserstande nur oberhalb Njepolomice verkehren können. Die Spiegelbreite des bordvollen Hochwassers soll im Mittellaufe auf 120 bis 173 m, im Unterlaufe auf 226 bis 286 m gebracht werden. Die vortheilhafteste Deichweite (Abstand der Deichkronen) ist für den Mittellauf auf 340 bis 510 m, für den Unterlauf auf 620 bis 810 m, die entsprechende Deichhöhe über Normalwasser für den Mittellauf auf 6,0 bis 6,5 m, für den Unterlauf auf 6,6 bis 6,7 m über Normalwasser berechnet worden, wogegen früher die geringsten Deichentfernungen für die Grenzstrecke auf 379 m von Njepolomice bis zur Dunajecmündung, auf 569 m von da bis zur Wislokamündung und auf 664 m von da bis zur Sanmündung angenommen waren. Mit Deichen geschützt sind die österreichischen Niederungen unterhalb Krakau fast in ganzer Länge, wenn auch die Dämme noch nicht überall hoch und stark genug sind. Die russischen Niederungen haben hauptsächlich am Unterlaufe, wo sie größere Ausdehnung besitzen, Deiche erhalten, die freilich einstweilen noch in mangelhaftem Zustand sind und keinen sicheren Schutz verbürgen.

Zum Schlusse dieses Abschnittes sei noch mit einem Worte der stehenden Gewässer gedacht, deren Flächeninhalt im Gebiete der Oberen Weichsel nur etwa 10 qkm, also bloß 0,02% der ganzen Gebietsfläche beträgt. Größeren Umfang besitzen die abwechselnd zur Fischzucht und zum Ackerbau benutzten Teiche, besonders an der Sola und Skawa. Noch viel ausgedehnter sind aber die Torfmoore und Sumpfflächen, namentlich im Flachlande östlich des San, wo auch die größten Seen liegen, in der galizischen Weichselebene und in den Mulden des Sandomjerzgebirges. In den Beskiden und im Karpathischen Waldgebirge sind die oft vorkommenden beckenartigen Thalerweiterungen und Kesselthäler, die ehemals wohl mit Seen erfüllt waren, durch die großen Schuttmassen der leicht verwitterbaren Gesteine längst aufgelandet. Nur das Hochgebirge entbehrt nicht vollständig des Reizes blinkender Seen; freilich haben die „Meeraugen" der Hohen Tatra sämmtlich nur geringe Größe (vergl. S. 113).

### 3. Die Mittlere Weichsel.

(Betr. Gewässernetz vergl. Bd. III S. 104, 118, betr. Flußgerinne vergl. S. 280, 426, 430.)

Von der Sanmündung bis Nowo-Aleksandrija durchbricht die Weichsel mit vorwiegend nördlicher Richtung die vorquartären Gesteine, die den Kern des

Südpolnischen Landrückens bilden. Vielfach treten die Ablagerungen der Kreideformation an ihren Thalwänden zu Tage und bilden zuletzt von Janowjec und Kasimjerz bis Nowo-Aleksandrija ein malerisch hübsches Engthal, dessen Sohle etwa 1 bis 1,5 km Breite zwischen 50 bis 80 m hohen Steilhängen besitzt. Weiter oberhalb kann man die durchschnittliche Breite der Thalsohle bis Solec auf 3 km annehmen; von da bis zum Engthale dehnt sich, besonders zur Rechten des Stromes, eine Niederung auf 14 km größte Breite aus. Die Thalwände sind hier theilweise sanfter geböscht und weniger hoch, aber überall scharf markirt. In grellem Gegensatze zu der schluchtartigen Thalform jenes Engthales, das bei der Nordgrenze des Lubliner Hügellandes unterhalb Nowo-Aleksandrija endigt, dehnt sich das Thal an der Wjeprzmündung auf etwa 15 km Breite aus.

Bis hierher nimmt auf 112,3 km Lauflänge das Niederschlagsgebiet der Weichsel nur um 7726 qkm zu. Von rechts ergießen sich einige kleinere Wasserläufe, die im Lubliner Hügellande entspringen. Von links bringt die Kamjenna aus dem Sandomjerzgebirge den stärksten Zufluß, sodann die aus dem höheren Theile des Radomer Flachlandes stammende Ilza. Die Kamjenna, deren mittleres Gefälle auf 127 km Lauflänge 1,18‰ beträgt, hat einen ziemlich stürmischen Abflußvorgang und führt ihr Hochwasser in der Regel wohl schneller ab, als die Hauptstromwelle an ihrer Mündung eintrifft, ebenso die 82 km lange Ilza mit 1,46‰ mittlerem Gefälle. Das Gleiche darf man von der im nördlichen Vorlande des Sandomjerzgebirges wurzelnden Radomka annehmen, die ihre wichtigsten Seitengewässer aus dem starkwelligen Theile des Flachlandes von Radom empfängt und mit 2,01‰ mittlerem Gefälle auf 89 km Lauflänge in kürzester Linie gegen Nordosten zur Weichsel eilt; obgleich ihre Quelle nur 5 km von dem Ursprunge der Kamjenna entfernt ist, erreicht sie 111 km unterhalb der Mündung dieses Flusses den Hauptstrom.

Der Wjeprz bewirkt die Vorfluth für den größten Theil des Lubliner Hügellandes; jedoch gehört zu seinem 10 762 qkm großen Niederschlagsgebiete auch ein beträchtliches Stück des Flachlandes von Sjedlce, namentlich das sumpfige Seengebiet, das von der Tysmjenica entwässert wird.*) Der Quellbach und der Unterlauf des Wjeprz von der Tysmjenicamündung ab sind westlich gerichtet, die zwischenliegenden langen Strecken des Ober- und Mittellaufs gegen Norden und Nordwesten. In diesen Strecken empfängt der Wjeprz zahlreiche Nebenbäche mit tief eingeschnittenen Thälchen, die ihm das Tagewasser rasch zuführen und in den Niederungen des vielgewundenen Flusses bald Ueberschwemmungen hervorrufen. Auf 285 km Lauflänge beträgt das mittlere Gefälle 0,558‰, im Unterlaufe sogar nur 0,258‰, so daß die durch Ausuferungen in ihrem Abflusse verzögerten Hochwassermassen den Hauptstrom schwerlich früher er-

*) Die kleinen Seen, die als Restglieder ehemals weit umfangreicherer, nunmehr vertorfter Wasserbecken aufzufassen sind, waren früher wohl abflußlos, haben jetzt aber größtentheils Vorfluth nach der Tysmjenica, Piwonia oder den Seitengewässern des Bug. Gegenwärtig beträgt der Flächeninhalt aller Seen des Gebietes der Mittleren Weichsel nur etwa 19 qkm, d h. 0,05% der Gebietsfläche. Dieser Prozentsatz würde mindestens fünfzigmal so groß sein, wenn man die vielfach halbflüssigen Moore und Sümpfe zu den stehenden Gewässern rechnen wollte.

reichen werden, als die der Kamjenna und Ilza an der Wjeprzmündung eintreffen.

Auch das von der Pilica abgeführte Hochwasser, das von der Polnischen Platte, der Petrikauer Hochfläche und namentlich vom nördlichen Vorlande des Sandomjerzgebirges ziemlich schnell in die gemeinsame Sammelrinne gelangt, findet in dem nordwärts gerichteten Ober- und Mittellaufe ausreichende Vorfluth, wird aber im ostwärts gerichteten breiten Thale des Unterlaufs durch Ausuferungen so lange zurückgehalten, daß seine Hauptmasse an der Pilicamündung mit der aus dem 65,6 km oberhalb mündenden Wjeprz sich vereinigen dürfte. Der ganze Flußlauf hat auf 304 km Länge 1,07 ‰ mittleres Gefälle, der Unterlauf von Tomaszuw abwärts aber nur 0,441 ‰. Durch das 9268 qkm große Flußgebiet der Pilica wächst das Weichselstromgebiet an ihrer Mündung auf 81 555 qkm an und wird von da bis zu der 88,6 km stromabwärts gelegenen Narewmündung bloß noch um 3957 qkm durch kleinere Zuflüsse vergrößert; namentlich ergießt sich hier von rechts der Swiderbach und von links die Jeziorna (Wilanowka) oberhalb Warschau.

Die vereinigten Wassermassen dieser Nebenflüsse der Mittleren Weichsel sind groß genug, um am Warschauer Pegel ein Hochwasser erkennen zu lassen, das noch in vollem Gange ist, wenn die Hauptstromwelle aus der Oberen Weichsel heran kommt und das weitere Ansteigen bis zum Höchststande bewirkt. Obgleich die Größtmengen der russisch-polnischen Flüsse vorüber sein werden, wenn der Wellenscheitel des die Führung behaltenden Dunajechochwassers bei Warschau eintrifft, so tragen ihre Abflußmengen offenbar doch oft beträchtlich zur Steigerung des Höchststandes bei, da das Strombett und vielleicht auch ein Theil des Ueberschwemmungsgebietes von ihnen angefüllt werden und nicht rasch genug wieder leer laufen können. Die Form der Fluthwelle wird ausschließlich von den Hochwassermassen der Oberen Weichsel bedingt, besonders bei sommerlichen Hochfluthen, zu deren Fluthhöhe die Nebenflüsse der Mittleren Weichsel verhältnißmäßig wenig beisteuern. Dagegen wirken diese Wasserläufe wesentlich auf die schnelle Entwicklung des vorderen Hanges der Hauptstromwelle und auf die Beschleunigung ihrer Fortpflanzung ein; sie gleichen in dieser Beziehung die Verzögerung vollständig aus, die anderenfalls durch die seitliche Ausbreitung des Hochwassers im breiten Ueberschwemmungsgebiete entstehen würde.

Wie bereits erwähnt, hat das Stromthal der Weichsel an der Wjeprzmündung 15 km Breite und behält bis oberhalb der Swiderbachmündung eine Breitenausdehnung von mindestens 9 bis meistens 12 km. In seinem vorwiegend gegen Nordwesten gerichteten Zuge wird es auf der linken Seite bis zur Pilicamündung von der niedrigen Nordostspitze des Radomer Flachlandes begrenzt, sodann bis unterhalb Warschau vom 20 bis 30 m hohen Steilabfalle des Flachlandes von Skjernewice. Auf der rechten Seite bildet das Flachland von Sjedlce an den oberen Strecken eine scharf ausgeprägte Thalwand mit über 30 m Höhe, die sich nordostwärts allmählich abdacht und abflacht, bis jenseits der Swidermündung die deutliche Begrenzung verschwunden ist. Weichsel- und Narewthal gehen zuletzt derart in einander über, daß die Niederung im Osten der Warschauer Vorstadt Praga (am rechten Weichselufer) nicht nach dem nahe gelegenen Haupt-

ſtrome, ſondern nach dem um mehr als 20 km entfernten Narew entwäſſert. Zwiſchen beiden Strömen dehnt ſich eine ſandig-ſumpfige, von Dünen durchzogene Ebene aus. Während an den nordwärts gerichteten Strecken des Weichſelthales nur eine einzige größere Eindeichung in der breiten Niederung zu beiden Seiten des Chodelbaches (rechts) liegt, ſind die Niederungen an den nordweſtwärts gerichteten Strecken großentheils eingedeicht, freilich nur in unvollkommener Weiſe. Oberhalb Warſchau dehnt ſich am Ende der linksſeitigen, bis Wilanuw geführten Eindeichung und des rechtsſeitigen hochwaſſerfreien Geländes eine breite, den Ueberſchwemmungen ausgeſetzte Niederung aus, die ſtromabwärts durch die nur 4- bis 500 m weite Deich- und Stromenge bei Warſchau und Praga abgeſchloſſen wird.

Das durchſchnittliche Gefälle der im Ganzen 266,5 km langen Mittleren Weichſel beträgt 0,269‰ (1 : 3720), alſo faſt ebenſo viel wie beim Unterlaufe der Oberen Weichſel. Weſentliche Unterſchiede zwiſchen den im Durchbruchthale und den im Flachlandsthale liegenden Strecken treten nicht hervor; das geringſte Gefälle findet ſich in der Theilſtrecke oberhalb der Warſchauer Stromenge (0,165‰), das größte Gefälle in der unterhalb gelegenen letzten Theilſtrecke (0,334‰). Die 30,3% betragende Geſammtentwicklung rührt großentheils von dem Wechſel der Hauptrichtung her, da alle Theilſtrecken geringere Entwicklungszahlen zeigen. Im großen Ganzen weiſt aber ſowohl das Stromthal, als auch das Strombett eine ziemlich ſchlanke Grundrißform auf mit Krümmungen, die ſelten unter 1000 m betragen. Sehr ſcharfe und zahlreiche Krümmungen beſchreibt dagegen die Fahrrinne, die zwiſchen den Sänden und Inſeln des übermäßig breiten Bettes von Ufer zu Ufer umher irrt.

Selbſt wo bei gewöhnlichem Waſſerſtande keine Spaltungen beſtehen, hat der Waſſerſpiegel oft über 6- bis 700 m, an Stellen mit großen Mittelſänden und Inſeln ſehr häufig über 1 km Breite. Die Tiefe iſt dabei auf den Ueberſchlägen ſo gering, daß die 0,5 m tief gehenden Dampfer bei niedrigen Sommerwaſſerſtänden ihre regelmäßigen Fahrten unterbrechen müſſen. Durch die auf der kurzen öſterreichiſch-ruſſiſchen Grenzſtrecke unterhalb der Sanmündung begonnenen Einſchränkungswerke gedenkt man das Strombett auf 231 m Breite und 1,6 m Tiefe beim Normalwaſſerſtande zu bringen. Für die in Ruſſiſch-Polen gelegenen Strecken gelten einſtweilen als Normalbreiten beim Mittelwaſſerſtande für Zawichoſt—Wjeprzmündung 320 m, für Wjeprz—Pilicamündung 330 m, für Pilica—Narewmündung 340 m. Indeſſen hat der bei Warſchau ausgeführte planmäßige Ausbau einer längeren Strecke bereits dargethan, daß dieſe Abmeſſungen zu groß gewählt ſind. Als vortheilhafteſte Deichweite iſt für die Grenzſtrecke Sanmündung—Zawichoſt das wohl überreichliche Maß von 940 m und als vortheilhafteſte Deichhöhe 6,8 m über Normalwaſſer angenommen, während für die ruſſiſchen Strecken bis zur Wjeprzmündung 775 m, von da bis zur Pilicamündung 850 m und von da bis zur Narewmündung 895 m als genügend angeſehen werden. Bei Beſtimmung der Höhenlage der Deichkrone iſt zu beachten, daß die größten Waſſerſtandsſchwankungen in einer längeren Jahresreihe nach den Pegelbeobachtungen bei Zawichoſt und Warſchau 6,4 bis 6,9 m betragen, die mittleren Schwankungen etwa 3,7 bis 4,0 m.

## 4. Bug und Narew.

(Betr. Gewässernetz vergl. Bd. III S. 128, 135, 147, Bd. IV S. 122, betr. Flußgerinne vergl. Bd. III S. 434, 445, Bd. IV S. 463.)

Die Gestaltung des Gewässernetzes im Oberen und Mittleren Weichselgebiete wirkt bei Hochfluthen unverkennbar darauf hin, daß ein schnelles Einströmen der Abflußmassen aus den einzelnen Theilgebieten in den Hauptstrom stattfindet. Das Voreilen der Fluthwellen aus den unterhalb mündenden Nebenflüssen bringt es mit sich, daß oft ein einziger Tag genügt, um das Auftreten des Höchststandes sprungweise von Krakau bis zur Sanmündung, zuweilen sogar bis Warschau vordringen zu lassen. Der einzige große Nebenfluß, der seine Fluthwelle erst nach dem Vorübergange des Scheitels der Hauptstromwelle zur Mündung bringt, der San, ist im Unterlaufe mehr Flachland- als Gebirgsfluß. Wir kommen nun zu jenem großen Nebenstrome, dessen Niederschlagsgebiet fast ausschließlich dem Flachlande angehört und jene Verzögerung seiner Fluthwelle daher noch in stärkerem Maße zeigt, zum Narew nebst Bug. Beide Wasserläufe zeigen die Eigenschaften der Flachlandflüsse in solchem Maße, daß bei ihnen eigentliche Sommerhochfluthen überhaupt nicht vorkommen. Bei ihren Schmelzwasserfluthen wird aber jenes zögernde Verhalten noch durch die östliche Lage verschärft, die auf eine Verspätung der Schneeschmelze und des Eisaufbruches hinwirkt.

Zum 85 512 qkm großen Weichselgebiete bringen Narew und Bug eine 73 470 qkm umfassende Gebietsfläche hinzu, und zwar der von Südosten kommende Bug 38 379, der von Nordosten kommende Narew bis zur Vereinigungstelle bei Serock 28 361, wozu dann nach der Vereinigung noch 6730 qkm treten, namentlich durch den Hinzutritt der Wkra (Soldau). Die Lauflänge des Bug beträgt 766,0 km, die des Narew bis Serock 423,6 und weiter unterhalb 36,5 km. Während die Bugquelle bei Kruhuw am Nordrande der Podolischen Platte auf + 311 m liegt, hat die Quelle des Narew im Dzikjesumpfe am Bialowjezer Urwalde nur + 158 m Höhenlage. Bis Serock (+ 72 m) hat der Bug 0,312 ‰, der Narew 0,203 ‰ und unterhalb der Vereinigungstelle 0,123 ‰ mittleres Gefälle. Betreffs der Wassermenge scheinen beide Flüsse ziemlich gleichwerthig zu sein, obgleich der Narew ein kleineres Gebiet entwässert. Der Bug stellt die Verbindung mit dem Dnjepr, der Narew diejenige mit dem Njemen her. Die Art des Zusammenfließens, die so oft für die Benennung des vereinigten Flußlaufes maßgebend ist, bringt keine Entscheidung, da die gemeinsame Strecke angeblich von den Bewohnern des rechten Ufers Narew, von denen des linken dagegen Bug genannt wird. In den meisten amtlichen Veröffentlichungen und Karten heißt sie aber Narew, und wir folgen diesem Gebrauche. Von der Quelle bis zur Einmündung in die Weichsel bei Nowo-Georgijewsk hat der Narew 460,1 km Lauflänge und 0,197 ‰ (1 : 5080) mittleres Gefälle.

Die Quelle des Bug steht von seiner Mündung um $2^2/_3$ Breitengrade und nahezu 4 Längengrade ab. Vom Bug-Styr-Becken, dem sein Oberlauf angehört, bis zum Becken von Brest-Litowsk, wo der Unterlauf beginnt, verfolgt der Fluß

vorwiegend nördliche, sodann vorwiegend westliche Richtung, ähnlich wie die Weichsel in Russisch-Polen und wie der Wjeprz, der zwischen beiden Gewässern seinen Ursprung und sein Ende findet. Auch darin sind diese drei Wasserläufe einander ähnlich, daß zwischen der nördlich und der entschieden westlich gerichteten Strecke noch eine nordwestlich gerichtete Zwischenstrecke eingeschaltet ist. Beim Wjeprz fließt die untere Strecke durch ein breites Thal, das als Fortsetzung der auf S. 5/6 erwähnten Rinne zwischen Tysmjenica und Krzna aufzufassen ist und in das breite Flachlandsthal der Mittleren Weichsel übergeht. In derselben Weise kann man das breite westlich gerichtete Bugthal vom Städtchen Nur ab als Fortsetzung der Thalrinne des Nurzec ansehen, die mit dem Quellgebiete des Narew in Verbindung steht, und vom Broczyskothale ab als Fortsetzung der Senke, die im Osten des Czerwony-bur zum Bjebrzabruche zieht, andererseits als Verlängerung des Warschau—Berliner Hauptthales. Der oberhalb gelegene, nordwestlich gerichtete Theil des unteren Bugthales scheint dagegen ein jüngeres Durchbruchthal in einer vorgezeichneten Schmelzwasserfurche zu sein, und das zu beiden Seiten von ihm den Brest-Litowsker Thalkessel begrenzende Höhenland wäre dann früher der natürliche Abschluß des Dnjeprgebietes gewesen, wie es der natürliche Abschluß des Polesje auch jetzt noch ist.

Abgesehen vom Tysmjenicagebiete, das gegen die Gebiete der zum Bug fließenden Wasserläufe nicht deutlich geschieden ist, hat das Flußgebiet des Wjeprz überall eine leicht feststellbare Wasserscheide und schränkt die linksseitige Fläche des Buggebietes auf die mäßige Breite von 21 bis höchstens 68 km ein. Noch schmaler ist, mit Ausnahme des Muchawjecgebietes, die rechtsseitige Gebietsfläche, die nach Osten gegen das Prypetgebiet nirgends scharf begrenzt ist, ebenso wenig bei dem bis zu 80 km Breite in das Polesje vorspringenden Muchawjecgebiete. Schon im Bereiche der vorquartären Gebilde durchfließen der Bug und sein zum Prypet rinnender Geschwisterfluß Styr dasselbe Ursprungsbecken. Innerhalb des Polesje entspringen aber die Wasserläufe des Prypetgebietes theilweise in denselben Sümpfen, aus denen andererseits kleine Bäche nach dem Bug rinnen. Der Quellsumpf des Prypet selbst liegt unmittelbar neben dem Rande des Bugthales, nur 5 km vom Flußlaufe entfernt.

Bei Krystynopol, wo dem oberen Bug strahlenförmig die Rata, Solokija und kleinere Seitengewässer zufließen, beträgt der Flächeninhalt des Buggebietes 5877 qkm, die Lauflänge des Bug von der Hauptquelle bis dahin 136 km, das mittlere Gefälle 0,875 ‰. Auf der durch das Sokaler Hügelland führenden 126 km langen Strecke bis zur Lugamündung, deren mittleres Gefälle 0,135 ‰ beträgt, vergrößert sich das Gebiet um etwa 4300 qkm, hauptsächlich durch die Luga selbst, deren Lauf (ähnlich wie beim Wjeprz) nördlich gerichtet ist und zuletzt nach Westen umbiegt, sowie durch die oberhalb mündende Huczwa, die aus ihrer nördlichen Richtung zuletzt nach Osten umbiegt; ihr Gewässernetz bietet ein Spiegelbild von dem der Luga. Zwischen den Mündungen der Luga und des Muchawjec erfolgt dagegen auf 228 km Länge des mit 0,210 ‰ fallenden Flußlaufs aus den oben genannten Gründen nur ein geringer Gebietszuwachs von 5998 qkm durch die Wlodawka und andere Wasserläufe des sumpfig-sandigen Seitengeländes.

Im Becken von Brest-Litowsk nimmt nunmehr zwischen den um 21 km entfernten Mündungen des Muchawjec und der Lesna das Niederschlagsgebiet plötzlich um 11 669 qkm zu, da von Osten der Muchawjec (133 km; 0,248 ‰) mit seinem weit verzweigten Gewässernetze aus dem Polesje, von Westen die Krzna (111 km; 0,369 ‰) aus dem Sjedlcer Flachlande und von Norden die am Bialowjecer Urwalde entspringende Lesna (122 km; 0,336 ‰) nach gemeinsamem Mittelpunkte zusammen fließen. Am bedeutendsten ist der Muchawjec, der schiffbar gemacht ist, um den Floßholzverkehr des Bug-Dnjepr-Kanals nach dem Bug zu führen. — Der von Süden in das Brester Becken eingetretene Bug verläßt es gegen Nordwesten und legt bis zur Liwjecmündung (von der Muchawjecmündung ab gerechnet) 237 km mit 0,190 ‰ mittlerem Gefälle zurück. Die hauptsächlich auf der rechten Seite stattfindende Zunahme der Gebietsfläche (unterhalb der Lesnamündung) um 7055 qkm rührt zumeist vom Nurzec (98 km; 0,724 ‰) und Broczysko her, wogegen im Durchbruchthale oberhalb kein nennenswerther Wasserlauf mündet. In der letzten 39 km langen Strecke mit 0,256 ‰ mittlerem Gefälle ist der 3480 qkm große Gebietszuwachs fast ganz dem vom Sjedlcer Flachlande kommenden Liwjec (120 km; 0,650 ‰) zu verdanken. Die zuletzt genannten Nebenflüsse haben verhältnißmäßig starkes Gefälle, wie denn auch das Gefälle des Bug von der Nurzecmündung ab beträchtlich zunimmt, da sich das Hochwasserbett allmählich tiefer in die Sohle des Diluvialthals einschneidet.

Die Gesammtentwicklung des Bug (84,6 %) beruht zwar großentheils auf dem Wechsel der Hauptrichtung im Brest-Litowsker Thalbecken, mehr aber doch noch auf den zahlreichen Krümmungen des Flußlaufes. Die Breite des Bettes vermehrt sich von 15 bis 30 m im Oberlaufe auf 80 bis 100 m in der letzten Strecke des Mittellaufes und auf 150 bis 200 m im Unterlaufe; an den zahlreichen verflachten Stellen wächst sie auf das Doppelte an. Innerhalb des Bug-Styr-Beckens und im Polesje sind die Ufer meist niedrig, bei dem Laufe durch das Sokaler Hügelland und im Durchbruchthale gewöhnlich hoch. Die größten Schwankungen der Wasserstände sind für die flachufrigen Strecken auf 3 bis 3,5 m, für die hochufrigen Strecken auf 5 bis 6 m anzunehmen, die mittleren Schwankungen für erstere auf 2 bis 2,5 m, für letztere auf 3,5 bis 4 m. Am weitesten können sich die Ueberschwemmungen überall dort ausdehnen, wo der Flußlauf in zahlreiche Seitenarme verästelt ist, z. B. oberhalb der Ratamündung, sowie im Mittellaufe zwischen Opalin und Wlodawa, oder wo das ganze Flußthal eine niedrige Sumpffläche bildet, wie vielfach im Mittellaufe. Am deutlichsten ausgeprägt ist das Flußthal im Sokaler Hügellande und im Durchbruchthale, wo sich an den Thalengen bei Mjelnik die Thalwände bis zu 80 m über die nur 1,3 km breite Sohle erheben. In den letzten Strecken besitzt das Thal die Form des sogenannten Doppelprofils; es bildet eine engere Rinne in der hochwasserfreien Sohle des breiten Diluvialthals.

Die strahlenförmige Vereinigung der Wasserläufe im Quellgebiete, die nicht nur bei Krystynopol stattfindet, sondern auch schon weiter oberhalb bei Busk, wo der Peltew mündet, bewirkt dort einen ziemlich lebhaften Abflußvorgang, namentlich ein frühzeitiges Zusammenströmen des Schmelzwassers, be-

günstigt durch die südliche Lage, sowie nach starken Regengüssen sommerliche Anschwellungen. In dem auf lange Strecken sehr breiten Ueberschwemmungsgebiete des Mittellaufs wird aber die aus dem oberen Bug kommende Welle derart verzögert und abgeflacht, daß sie im Unterlaufe nicht mehr zur Erscheinung kommt, sondern vollständig aufgeht in die von den Zuflüssen des Beckens von Brest-Litowsk erzeugte Fluthwelle. Die Seitengewässer des Unterlaufs werden zweifellos ihre Größtmengen bereits in den Hauptfluß gebracht und sein Bett ziemlich hoch angefüllt haben, wenn die Fluthwelle aus dem Muchawjec und seinen Nachbarflüssen herab kommt. Sie erhält daher eine flache Form, besonders einen lang gezogenen Rücken, weil sie aus dem Polesje und den übrigen Sumpfgebieten nachhaltig gespeist wird.

Man rechnet im ganzen Polesje 37 % des Flächeninhalts auf versumpftes Gelände, halbflüssige Moore und stehende Gewässer. Dieser Prozentsatz mag auch für den zum Buggebiete gehörigen Theil des Polesje zutreffen, in dem die großen Seen östlich von Wlodawa liegen, deren Abflüsse den Dnjepr-Bug-Kanal und Muchawjec speisen. Im Ganzen beträgt jedoch der Flächeninhalt aller Seen des Buggebietes nur etwa 55 qkm, d. h. 0,14 % der Gebietsfläche. Weit umfangreicher sind die vertorften Flächen zu beiden Seiten des mittleren Bug, am Muchawjec, an der oberen Lesna und im Bug-Styr-Becken.

Der 60,1 km lange Quellfluß des Narew kommt mit 26,8 m Fallhöhe aus dem Bialowjezer Urwalde. Sein mittleres Gefälle (0,446 ‰) wäre groß genug, um ausreichende Vorfluth für das versumpfte Seitengelände zu gewähren, ebenso wie das der Narewka, des zweiten (linksseitigen) Quellflusses. Jedoch sind ihre Betten durch Einschwemmen von Sand derart verflacht, mit Wasserpflanzen verwachsen und in Nebenläufe zersplittert, daß keiner dieser Arme eine größere Wassermenge abzuführen vermag, und daß bei jeder Anschwellung der niedrige Thalgrund auf große Breite überschwemmt wird. Aehnliches gilt auch von dem Oberlaufe, der bis zur Mündung der Bjebrza auf 142 km Lauflänge 0,213 ‰ mittleres Gefälle besitzt, sowie von den unteren Strecken seiner Seitengewässer, besonders des aus dem östlichen Theile des Bialystoker Flachlandes stammenden Suprasl.

An der Mündung der Bjebrza ist das Niederschlagsgebiet des Narew (7113 qkm) fast ebenso groß wie das dieses wichtigsten Nebenflusses (7149 qkm). Die Bjebrza entspringt an der Nordwestspitze des Wolkowysker Hügellandes und erreicht nach kurzem gefällreichen Laufe gegen Norden ein 15 bis 30 m tief in das Höhenland eingeschnittenes Bruchthal bei Jaginty, dessen Abwässerung gegen Osten durch die Popilia und Lososna zum Njemen erfolgt, gegen Westen durch die Nurka und Bjebrza zum Narew. Dieses von Alters her die Grenze zwischen Litauen und Polen bildende Bruchthal geht gegen Westen in das bei Lipsk beginnende südwestlich gerichtete Bjebrzabruch über, das den Thalweg der Augustower Senke einnimmt. Der erste bedeutende Zufluß von rechts ist die Netta, deren Wasser in der trockenen Jahreszeit größtentheils zur Speisung des mit Benutzung ihres Bettes angelegten Augustowskikanales benutzt wird. Sie kommt aus dem Neckosee, in den von Osten her dieser Kanal einmündet, von Nordwesten her die Rospuda, deren Quellen in Preußen neben dem

Czarner See des Goldapgebietes liegen. Ihre Seenfurche bezeichnet die Grenze zwischen dem Suwalkier Hügellande und dem (von Osten gerechnet) zweiten Unterabschnitte des Preußischen Landrückens, der durch den Lenk (Lyckfluß) und dessen Nebenbach Jegrznia (Malkiehnfließ) nach der Bjebrza entwässert wird. Nimmt man das von den Seesker Bergen kommende Schwalgfließ als Quellbach des Lyckflusses an, so beträgt seine Lauflänge 127,1 km und sein mittleres Gefälle 0,590 ‰. Ein dritter in Preußen entspringender Zufluß der Bjebrza ist die Wissa am östlichen Rande des Stawiskier Hügellandes. Gegenüber diesen rechtsseitigen Gewässern sind die linksseitigen, vom Bialystoker Flachlande kommenden Bäche von geringer Bedeutung. Die Bjebrza selbst hat auf 135,9 km Länge 0,419 ‰ mittleres Gefälle; unterhalb der Nettamündung ermäßigt sich dieses aber auf 0,129 ‰ in dem 10 bis 20 km breiten Bruche, das bei der Schneeschmelze weithin überschwemmt wird.

Von der Bjebrzamündung bis zur Einmündung in die Weichsel beträgt der Zuwachs des Narewgebietes, wenn man das Buggebiet abrechnet, 20 829 qkm. Hiervon entfallen nur 4224 qkm auf die kleinen linksseitigen Nebenbäche, die aus dem Bialystoker Flachlande und unterhalb der Bugmündung von der nordwestlichen Abdachung des Flachlandes von Sjedlce kommen. Etwa $^4/_5$ des ganzen Gebietszuwachses (16 605 qkm) gehören dem Preußischen Landrücken und seinem südlichen Vorlande an.

Am westlichen Rande des Stawiskier Hügellandes entlang fließt die Pisa (der Pissek), der Abfluß des Rosch- und Spirdingsees; er wird aus dem Lötzener und Stawiskier Hügellande einerseits, aus dem Sensburger Hügellande andererseits gespeist. Aus letzterem stammt das als sein Oberlauf angenommene Kruttinnafließ, dessen Hauptquelle in dem zum Rheinsweiner See entwässernden Grodziker Bruche liegt; auf 180,0 km Lauflänge beträgt das mittlere Gefälle des Pissek 0,339 ‰. Durch die breite, mit Torfmooren durchzogene Thalsandebene, die sich zwischen dem Stawiskier und Mlawaer Hügellande ausdehnt, fließen gegen Südosten die Szkwa (das Rosogfließ), die Rozoga (Rosoga) und der Omulew (Omulef), von denen nur der letztgenannte Fluß einen namhaften Theil des Sensburger Hügellandes entwässert. Vom Omulefsee bis zur Mündung beträgt die Lauflänge des Omulef 109,3 km, sein mittleres Gefälle 0,403 ‰. Den östlichen Rand des Mlawaer Hügellandes verfolgt die Orzyc (Orzec), deren Ursprung im Njemyjesumpfe unweit der russischen Kreisstadt Mlawa liegt. Sie beschreibt einen großen Bogen um die nordöstliche Spitze des Hügellandes und bildet dabei die Reichsgrenze zwischen Preußen und Rußland; auf 136 km Lauflänge hat sie 0,463 ‰ mittleres Gefälle. Schließlich fließt im Westen des Mlawaer Hügellandes gegen Südosten die im Neidenburger Höhenlande als Neide entspringende, sodann Soldau und Dzialdowka genannte Wkra, die den westlichen Theil des rechtsseitigen Narewgebietes entwässert. Ihr 227,9 km langer Lauf zeigt ein mittleres Gefälle von 0,474 ‰.

Je weiter gegen Westen diese Nebenflüsse liegen, um so größer ist ihr mittleres Gefälle, offenbar weil das Narewthal dorthin größere Längenneigung als der Preußische Landrücken besitzt. In den Gebieten der Rospuda und Netta, des Lyckflusses, des Pissek und des Omulef wird der Abfluß mehr oder

weniger durch die starke Versickerung im durchlässigen Gelände und durch die zahlreichen Seen verzögert, außerdem fast überall durch die Ausbreitung des Hochwassers in den weiten Ueberschwemmungsflächen des ebenen Vorlandes. Verhältnißmäßig am wenigsten geschieht dies bei der Wkra, deren Unterlauf stärkeres Gefälle und ein enges Thal hat; ihr Hochwasser kann die von Warschau herab kommende Fluthwelle verstärken. Die übrigen Nebenflüsse des Narew bilden dagegen, meistens mehrere Tage später, eine eigene Fluthwelle aus, die in der untersten Narewstrecke mit der aus dem Buggebiete stammenden Welle gewöhnlich so zusammen trifft, daß sie sich gegenseitig vergrößern. Im Ganzen umfassen die Seen des Narewgebietes (ohne Buggebiet) etwa 581 qkm, d. h. 1,66 % der Gebietsfläche. Die Brücher und Torfmoore bedecken eine mindestens fünfmal so große Fläche, so daß annähernd 10 % des Gebietes auf Zurückhaltung des Tagewassers hinwirken. Besonders trägt der Pissek dazu bei, der Fluthwelle des Narew eine flache Form zu geben, weil die großen Seen im preußischen Masuren einen Ausgleich ausüben. Im Bd. IV S. 477/9 wird nachgewiesen, daß die sommerlichen Niederschläge im Seengebiete des Pissek großentheils sogar viele Monate lang aufgespeichert werden, soweit sie nicht durch Verdunstung und den Pflanzenwuchs verloren gehen.

An der Mündung der Bjebrza erreicht der Narew die mit hohen Thalwänden oder Sanddünen eingefaßte breite Senke, deren ursprüngliche Fortsetzung östlich vom Czerwony-bur nach dem unteren Bugthale zieht. Zwischen dem Czerwony-bur und dem Stawiskier Hügellande durchfließt der Narew ein wohl schon zur Diluvialzeit entstandenes Engthal, beschreibt also bis zur Pissekmündung einen scharfen Bogen um die Südspitze des Stawiskier Hügellandes. Sodann läuft das Narewthal mit mehrfachen Krümmungen in vorwiegend südwestlicher Richtung weiter, bis es sich mit dem westlich gerichteten Bugthale vereinigt. Am südlichen Wendepunkte jenes Bogens geht das an Breite allmählich abnehmende Bjebrza-Narew-Bruch in das Lomzaer Engthal über, dessen 1,3 bis 2 km breite Sohle beiderseits von 50 m hohen lehmigen Thalwänden besäumt wird. Unterhalb Lomza nimmt die Breite der Thalsohle wieder auf 4 bis 6 km zu; die linksseitige Thalwand ist niedriger und minder scharf ausgeprägt, während rechts die gegen das Narewthal weit geöffneten Torfmoorniederungen der masurischen Nebenflüsse mit den sie trennenden sandigen Bodenschwellen abwechseln. Jenseits der Omulefniederung verwandeln sich diese Sandhöhen in einen zusammenhängenden Höhenrand, dessen Kuppen 20 bis 25 m über der Thalsohle liegen, die an der Mündung des rechtsseitigen Ruzbaches auf 1,7 km verengt ist. Von hier ab wird die geschlossene Linie der 30 bis 50 m hohen rechtsseitigen Thalwand nur noch durch die tief in den Geschiebelehm eingeschnittenen Engthäler der Nebenflüsse unterbrochen. Die linksseitige Thalwand ist niedriger und meist flach geböscht. In die gewöhnlich 5 bis 6 km, stellenweise aber bis zu 15 km breite sandige Sohle des Diluvialthals ist eine den Ueberschwemmungen ausgesetzte, 1 bis 2 km breite Alluvialniederung etwas tiefer eingeschnitten.

Von der Bjebrza- bis zur Omulefmündung hat der Mittellauf des Narew auf 114,1 km Länge 0,079 ‰, von da bis zur Einmündung in die Weichsel sein Unterlauf auf 143,9 km Länge 0,170 ‰ mittleres Gefälle. Am stärksten

ist das Gefälle hier zwischen den Mündungen des Omulef und der Orzyc (0,191 ‰), fast ebenso groß wie das Durchschnittsgefälle des ganzen, 460,1 km langen Flußlaufes (0,197 ‰). Am schwächsten ist das Gefälle in dem das Stawiskier Hügelland umziehenden Bogen zwischen den Mündungen der Bjebrza und des Pissek (0,047 ‰), in welcher Strecke die Entwicklung ihren größten Werth (105,8 %) erreicht. Die Gesammtentwicklung des Narew (93,5 %) wird hauptsächlich durch die mehrfachen Aenderungen der Hauptrichtung auf diesen großen Betrag gebracht. Einen wesentlichen Antheil daran haben jedoch auch die zahlreichen Krümmungen des Flußlaufs, der überall dort kurze Schleifen bildet, wo sein Bett nicht in Nebenarme verästelt ist. Nur in den unteren Strecken, die stärkeres Gefälle und reichlichere Wassermengen besitzen, zeigt der Narew einen schlankeren Lauf mit flacheren Krümmungen.

Die Breite des Bettes schwankt in weiten Grenzen und ist meistens viel größer, als für die Räumung der Stromrinne erwünscht wäre. An den einheitlich ausgebildeten Stellen hat der Wasserspiegel oft 160 bis 170, in den unteren Strecken bis 250 m Breite. Von der Bugmündung ab beträgt die Breite zwischen den Bruchufern selten unter 200 m, an den durch hohe Mittelsände und Inseln erweiterten Stellen 5- bis 600 m. Während bis zur Pissekmündung die Tiefe des von sumpfigen, äußerst flachen Ufern eingefaßten Bettes hauptsächlich durch den üppigen Wuchs der Wasserpflanzen vermindert wird, leidet das Bett weiter unterhalb namentlich durch Versandung, da der Pissek und die übrigen Flüsse Masurens große Massen von Sand aus der Thalsandebene einschwemmen, die durch Abbrüche der sandigen Ufer noch vermehrt werden. Die mittlere Schwankung der Wasserstände nimmt von 2,7 m bei Goniondz (Bjebrza) auf 3,5 m bei Piontnica (in der Thalenge gegenüber Lomza) und auf 4,0 m bei Zegrze (unterhalb der Bugmündung) zu. Die größte Wasserstandsschwankung beträgt bei Goniondz 3,4 m, bei Piontnica 4,4 m und bei Zegrze 5,6 m.

## 5. Die Untere Weichsel.

(Betr. Gewässernetz vergl. Bd. III S. 164, Bd. IV S. 6, 8, 12, 20, 28, 46, 61, 73, 81, 90, 97, 109, betr. Flußgerinne vergl. Bd. III S. 291, Bd. IV S. 163, 336, 372, 407, 420, 430, 442, 449.)

In den unteren Strecken des Narew und Bug kommt deutlich zur Erscheinung, daß die jetzigen Flußthäler tiefer eingenagte Rinnen in den breiteren Diluvialthälern sind, deren Sohle als sandiges hochwasserfreies Seitengelände die Vorstufen der eigentlichen Thalwände bildet. Wo der Narew, wie z. B. auf der letzten Strecke an der rechten Seite fast überall, unmittelbar die diluviale Thalwand berührt, steht diese als Hochufer des jetzigen Flußlaufes unverändert an derselben Stelle, an der vor Jahrtausenden die Uferwand des großen Stromes gestanden hat, der seine Wassermassen von Litauen bis zur Nordsee wälzte. Nur ist diese Steilwand inzwischen um so viel höher geworden, als sich das Thal der Jetztzeit in den vorzeitlichen Thalgrund eingenagt hat. In gleicher Weise erkennen wir auf der ganzen 123,6 km langen Strecke der Unteren Weichsel

von der Narewmündung bis Wloclawek eine scharfe Grenze des vorzeitlichen Strombettes auf der rechten Seite, nämlich den hohen Steilabfall des südlichen Vorlandes des Preußischen Landrückens, der an vielen Stellen auch jetzt noch als Hochufer unmittelbar vom Wasserspiegel des Weichselstromes empor steigt, an anderen durch zumeist schmale Niederungen von ihm getrennt wird. Weiter unterhalb und auf der linken Seite fast durchweg erfolgt die Begrenzung des jetzigen Stromthales durch Thalwände, die in den vorzeitlichen Thalgrund bei der tieferen Erosion des engeren jetzigen Thales neu eingeschnitten sind.

Aehnliches gilt auch von dem Durchbruchthale der Weichsel, das an der Brahemündung vom westwärts ziehenden Thorn—Eberswalder Hauptthale in nördlicher Richtung abzweigt. Auch hier bespült die Weichsel, bald rechts, bald links, mehrfach die Hochufer eines älteren Thales, stellenweise aber die Ueberreste der früheren Sohle. Einen wesentlichen Unterschied zeigt jedoch die preußische Strecke der Unteren Weichsel gegen die russische dadurch, daß in der Regel ausgedehnte Alluvialniederungen vor den Thalwänden liegen. Je mehr wir uns der Mündung nähern, um so mehr zeigt sich, daß die aufbauende Arbeit des Stromes schon seit langer Zeit das Uebergewicht über die erodirende Thätigkeit gewonnen hat, zumal die Menschenhand ihr zu Hülfe gekommen ist. In schroffem Gegensatze steht daher das Bild der breiten fruchtbaren Niederungen am preußischen Stromlaufe zu der Erscheinung des Thales an der russischen Unteren Weichsel, dessen stromaufwärts geschrittene Erosion sich bis in die letzten Strecken der Mittleren Weichsel, wie bis in die Thäler des Narew und Bug bemerkbar macht. Gewöhnlich bildet hier, von den Steilhängen des Höhenlandes abgesehen, das für die jetzigen Ueberschwemmungen zu hoch liegende jungdiluviale oder altalluviale Gelände einen stufenförmigen Uebergang zum diluvialen Höhenland. In dem engeren Thale aber ist die im Werden begriffene Auflandung noch weiter zurück als am preußischen Stromlaufe; das stetigem Wechsel unterworfene Strombett nimmt große Flächen ein, die weiter unterhalb in ertragreiche Niederungen umgewandelt sind.

Nach der Vereinigung des Narew und Bug mit der Weichsel hat das Stromgebiet die stattliche Größe von 158 982 qkm erlangt, ist also fast ebenso groß wie das Rheingebiet an der Abzweigung der Waal (160 023 qkm) und beträchtlich größer als das Elbegebiet an der Tidegrenze bei Geesthacht (134 986 qkm) oder gar als das Odergebiet an der Einmündung in das Stettiner Haff (118 611 qkm). Die Weichsel führt nunmehr so bedeutende Wassermassen ab, daß die weiter unterhalb hinzu kommenden Nebenflüsse keine bestimmenden Einwirkungen mehr auf das Verhalten des Stromes auszuüben vermögen, obgleich der Gebietszuwachs bis zur Mündung noch 34 272 qkm beträgt, hiervon 21 801 qkm auf der linken und 12 471 qkm auf der rechten Seite. An der neuen Weichselmündung bei Schiewenhorst führt also der Strom den Abfluß von 193 254 qkm in die Ostsee, soweit ihn nicht die Nogat in das Frische Haff ableitet. Mit Einrechnung von 1672 qkm, die bei Neufahrwasser in die Danziger Bucht, und von 3584 qkm, die unmittelbar oder durch die Nogat in das Frische Haff entwässern, beläuft sich der gesammte Flächeninhalt des Weichselstromgebietes auf 198 510 qkm.

Der beträchtliche Gebietszuwachs auf der linken Seite entfällt zum größeren Theile auf die beiden Flüsse, die in den beiden diluvialen Hauptthälern der Weichsel von Westen her zufließen: auf die das Warschau—Berliner Hauptthal benutzende Bzura (7625 qkm) und auf die Brahe, deren Mündungstrecke das Thorn—Eberswalder Hauptthal benutzt (4654 qkm). Die Bzura entspringt am Nordende der Petrikauer Hochfläche und biegt bei Lenczyca in eine tief eingeschnittene Wiesenniederung von 2 bis 3 km Breite ein, die den Thalweg des Warschau—Berliner Hauptthales bezeichnet. Ihr vorwiegend gegen Osten gerichteter, zuletzt viertelkreisförmig nach Norden umbiegender Mittel- und Unterlauf sammelt zahlreiche Nebenbäche vom rechtsseitigen Skjernewicer und einige vom linksseitigen Kujawischen Flachland. Das durchschnittlich 1,14 ‰ auf 156,2 km Lauflänge betragende Gefälle ist im Oberlaufe ziemlich stark (3,04 ‰), im Mittel- und Unterlaufe dagegen schwach (0,296 ‰ auf 108,1 km). Der Rest des zum Weichselstromgebiete gehörigen Kujawischen Flachlandes (4397 qkm) findet seine Abwässerung vornehmlich durch die unterhalb Plock mündende Südliche Skrwa, die bei Wloclawek mündende Zglowionczka und den Grenzbach Tonczyna. Auf der rechten Seite wird das von der Narew- bis zur Drewenzmündung rd. 3500 qkm umfassende Theilgebiet, das westliche Ende des Vorlandes des Preußischen Landrückens durch eine Anzahl von Bächen entwässert, die in tiefen Thalschluchten nach der Weichsel fließen; zu erwähnen ist nur die Nördliche Skrwa, die gegenüber dem gleichnamigen linksseitigen Nebenbache unterhalb Plock mündet.

Die Brahe durchfließt bloß auf wenige Kilometer das Thorn—Eberswalder Hauptthal, in das ihr vorherrschend südlich gerichteter Lauf unweit Bromberg rechtwinklig einbiegt; dort mündet in sie die jenes Hauptthal durchziehende Wasserstraße, der Bromberger Kanal. Von ihrem Ursprunge im Schmolowsee bis Brahemünde hat die Brahe auf 232,7 km Länge 0,650 ‰ Gefälle, das im Mittellaufe beim Durchfließen einer Reihe von Seen auf 0,346 ‰ abgeschwächt, in dem tief eingeschnittenen Unterlaufe aber wieder auf 0,704 ‰ verstärkt wird. Sowohl das Brahegebiet, als auch der 4952 qkm große Rest des in den Weichselstrom entwässernden linksseitigen Gebietes und die 1672 qkm große Fläche, deren Abfluß sich bei Neufahrwasser in die Ostsee ergießt, also die ganze Nordwestecke des Stromgebietes gehört zum Pommerschen Landrücken und den angrenzenden Niederungen. Die vom Kamme des Landrückens gegen Süden und Osten abfließenden Nebenflüsse haben um so kürzeren Lauf und um so stärkeres Gefälle, je weiter stromabwärts sie münden, da die nordostwärts ziehende Kammlinie dem nordwärts gerichteten Strome sich allmählich nähert, und da das Hügelland im Nordosten am höchsten ist. Die Brahe besitzt daher die größte Länge und das geringste Gefälle, die bei Krampitz in die Mottlau mündende Radaune (deren Wasser gewöhnlich durch den Radaunekanal nach Danzig abgeleitet wird) die geringste Länge (86,0 km) und das größte Gefälle (1,85 ‰). Zwischen diesen beiden Flüssen liegen das bei Schwetz in die Weichsel fließende Schwarzwasser mit 185,9 km Länge und 0,725 ‰ mittlerem Gefälle, sowie die bei Mewe mündende Ferse mit 145,0 km Länge und 1,22 ‰ mittlerem Gefälle.

Auf der rechten Seite der Unteren Weichsel ist die Drewenz (5515 qkm) der bedeutendste Nebenfluß. Alle unterhalb ihrer Mündung zum Hauptstrome entwässernden Flächen haben zusammen nur 3456 qkm Inhalt. Wenig größer (3584 qkm) ist der Flächeninhalt des Gebietstheiles, dessen Abfluß durch die Nogat, den Elbingfluß oder die Vorfluthgewässer des Marienburger Deichverbandes in das Frische Haff erfolgt. Dieses Stück des Stromgebietes umfaßt den größten Theil des westlichen Unterabschnittes des Preußischen Landrückens nebst den zugehörigen Niederungen und dem angrenzenden Theile der Trunzer Berge. Die Drewenz entspringt im Höckerlande, wo sie einen großen Bogen um das Löbauer Hügelland beschreibt, und fließt alsdann mit südwestlicher Richtung in die Weichsel. Der Wendepunkt jenes Bogens befindet sich im Drewenzsee, dessen schiffbare Rinne einen Theil der Wasserstraße bildet, welche die zum Drewenzgebiete gehörigen Oberländischen Seen unter einander und mit dem Elbingflusse verbindet, des Oberländischen Kanals. Gegen Norden liegt die Wasserscheide in nur 13 km Abstand vom Drausensee, dessen Abfluß der Elbingfluß ist, und der fast 100 m hohe Abstieg des Kanales hat mit geneigten Ebenen bewirkt werden müssen. Das Gefälle der Drewenz beträgt auf 245,3 km Länge 0,525 ‰, und zwar im Quellbache 2,48 ‰, dagegen in dem am Drewenzsee beginnenden, 204,3 km langen Flußlaufe nur 0,285 ‰. Stärkeres Gefälle hat die im Westen des großen Geserichsees entspringende, bei und unterhalb Graudenz mit zwei Mündungsarmen (Trinke und Ossa) in die Weichsel mündende Ossa, nämlich 0,847 ‰ auf 105,1 km Länge. In geringem Abstande von ihrer Quelle, gleichfalls nahe bei jenem größten Wasserbecken der Oberländischen Seen, liegt auch die des Liebeflusses, der mit 1,25 ‰ Gefälle auf 68,9 km Länge unweit Marienwerder die Weichselniederung erreicht. In der Niederung bilden die Alte Nogat, Todte Nogat und der Usznitzer Vorfluthkanal auf 37,4 km Länge mit 0,251 ‰ Gefälle die Fortsetzung des Liebeflusses bis zur Einmündung in die Nogat bei Kittelsfähre.

Außer der Bzura und der Brahe-Mündungstrecke verfolgen auch die Drewenz und die Ossa (von der Lutrinemündung ab) Diluvialthäler, in denen die jetzigen engeren Flußthäler eingenagt sind. Die übrigen Wasserläufe haben ihre Thäler zur Ueberwindung des großen Höhenunterschiedes zwischen den flach geneigten Abdachungen der beiden Landrücken und dem tief eingeschnittenen Thale des Hauptstromes auf mehr oder weniger große Länge gleichfalls tief einschneiden müssen und bilden dabei eingesenkte Mäanderwindungen mit schluchtartigem Querschnitt. In den oberen Strecken fließen sie durch Mulden, die entweder noch mit Seen angefüllt oder bei dem tieferen Einschneiden der Flußrinnen trocken gelegt sind, halten aber selten lange in einer Mulde aus, sondern springen mit kurzen Erosionthälchen von der einen zur anderen über. Die namentlich auf den Abdachungen des Preußischen und Pommerschen Landrückens zahlreichen Seen, wozu noch einige Seen auf der Kujawischen Hochfläche kommen, haben zusammen etwa 622 qkm Flächeninhalt, d. h. 1,57 % der Gebietsfläche. Auch hier ist die Zahl und der Umfang der Torfmoore, die ehemals stehende Gewässer gewesen sind, noch erheblich größer.

Am Beginne der preußischen Weichselstrecke wird das Anschwellen der Hochfluthen vermuthlich eingeleitet durch den Zufluß aus den kleinen Seitengewässern der russischen Weichsel und der unteren Drewenz, sehr bald aber vermehrt durch die Zuflüsse aus der oberen Drewenz, der Skrwa und der Bzura. Ununterbrochen setzt sich das Ansteigen fort, weil gleich darauf das Hochwasser der Mittleren Weichsel folgt, bis dann die den Scheitel der Hauptstromwelle schnell weiter führenden großen Wassermassen der Oberen Weichsel eintreffen. Den flachen Rücken der Welle speisen bei Frühjahrshochfluthen sehr kräftig und nachhaltig der Narew und Bug. Nicht in gleichem Maße wie beim Memelstrome, aber doch in höherem Grade als bei der Oder und Elbe, unterstützen sich die aus den einzelnen Theilen des großen Niederschlagsgebietes zusammen rinnenden Abflußmengen, um in dem unteren Stromlaufe sehr bedeutende Hochwassererscheinungen von großer Höhe und langer Dauer hervorzurufen. Besonders ist dies der Fall nach der Schneeschmelze, wenn alle Seitengewässer in Mitleidenschaft gezogen werden. Dabei steigert sich die sekundliche Größtmenge des Abflusses zuweilen bis auf 10 000 cbm, mehr als dreimal so viel, wie die Oder aus ihrem freilich beträchtlich kleineren Stromgebiete abführt. Aber auch schon bei mittleren Wasserständen hat die Untere Weichsel die große sekundliche Abflußmenge 1120 cbm, bei mittlerem Niedrigwasser immer noch 450 cbm.

Sowohl die mittleren als die größten Wasserstandsschwankungen sind unterhalb der Narewmündung bedeutender als oberhalb. Nach den langjährigen Beobachtungen (1818/97) betragen die mittleren Schwankungen bei Thorn rd. 4,5 m, bei Kurzebrack, Dirschau und Marienburg rd. 4,8 bis 4,9 m. Die größten Schwankungen werden durch die Einschränkung des von Deichen eingefaßten Hochwasserbettes und die schwierigen Eisverhältnisse in hohem Maße beeinflußt. Innerhalb desselben Zeitraumes haben sie bei Thorn rd. 8,7 m, bei Kurzebrack rd. 9,7 m, bei Dirschau rd. 8,9 m und bei Marienburg sogar rd. 10,6 m erreicht. Da die Wasserstandsunterschiede in der Ostsee und im Frischen Haffe in weit geringeren Grenzen schwanken, vollzieht sich in den letzten Strecken der Getheilten Weichsel und der Nogat ein Ausgleich, der aber nicht so weit zurück greift als beim Memelstrome oder gar bei der Oder. Je nachdem der Weichselstrom große, mittlere oder kleine Wassermengen führt, macht sich die Einwirkung der Ostsee in der Getheilten Weichsel mehr oder weniger weit, aber höchstens bis unterhalb Dirschau, diejenige des Haffes in der Nogat höchstens bis über Marienburg hinaus geltend.

Bei kleinen Wassermengen der Nogat können die von stürmischen nördlichen Winden nach dem südwestlichen Theile des Frischen Haffes getriebenen Wassermassen einen bis über Wolfsdorf hinaus fühlbaren Rückstau verursachen und in der letzten Strecke das Gefälle nahezu aufheben, wirken aber lange nicht in ähnlichem Grade auf die Gefällverhältnisse ein, wie dies von den westlichen und südwestlichen Winden beim Unterpregel geschieht. Eine noch bescheidenere Rolle spielt der Rückstau aus der Ostsee in Bezug auf die Gefällverhältnisse der Getheilten Weichsel. Durchschnittlich nimmt bei geringer Wasserführung das Gefälle in den Mündungsarmen von oben nach unten ab, bei großer Wasserführung

dagegen zu, weil sich der Ausgleich dann plötzlich auf kurzen Strecken vollzieht. Bei Mittelwasser hat die Nogat von ihrer Abzweigung bis zum Beginne des Einlagegebiets 0,164 ‰, von da bis zur Mündung 0,093 ‰ Gefälle, die Getheilte Weichsel von der Nogatabzweigung bis Gemlitz 0,181 ‰, von da bis zur Mündung 0,118 ‰. In der preußischen Weichsel oberhalb der Stromtheilung beträgt das mittlere Gefälle bei allen Wasserständen ziemlich übereinstimmend 0,170 bis 0,180 ‰, in der russischen Strecke etwa 0,180 ‰. Im großen Durchschnitt besitzt die Untere Weichsel von der Narewmündung bis zur Einmündung in die Ostsee bei Schiewenhorst auf 382,5 km Länge (160,5 km in Rußland, 222,0 km in Preußen) 0,176 ‰ mittleres Gefälle.

Die Entwicklung der russischen Strecke ist gering, da der Stromlauf sich nirgends weit von der westnordwestlich gerichteten Luftlinie entfernt und eine sehr schlanke Grundrißform aufweist; sie beträgt im Ganzen nur 14,5 %, in den einzelnen Theilstrecken erheblich weniger. Die preußische Weichsel hat sowohl in mehreren Theilstrecken eine stärkere Entwicklung, namentlich aber im Ganzen (39,5 %), weil das Stromthal und mit ihm der Stromlauf aus der zunächst noch westnordwestlichen Hauptrichtung unterhalb der Brahemündung fast rechtwinklig umbiegt und bald eine fast nördliche Hauptrichtung einschlägt. Dennoch ist die Grundrißform des Stromlaufs gleichfalls im Allgemeinen schlank, besonders im Gegensatz zu jener der Nogat, die in Folge mehrfacher scharfer Biegungen 31,2 % Entwicklung besitzt, obgleich sie nirgends weit von der annähernd nordnordöstlich gerichteten Luftlinie abweicht. Offenbar kommt hierbei zum Ausdruck, daß vor dem Beginne der Deichanlagen, durch welche das Bett der Nogat in enge Grenzen gebannt wurde, dieser Mündungsarm verhältnißmäßig unbedeutend war und erst späterhin sich zu einem Hauptarme entwickelte.

In den seit der Auflandung des Mündungsbeckens verstrichenen Jahrtausenden mag abwechselnd bald der eine, bald der andere Mündungsarm die Vorherrschaft besessen haben. Spuren ehemaliger Arme, die jetzt völlig verlandet sind oder als Vorfluther der Binnenentwässerung der eingedeichten Niederungen dienen, lassen sich noch deutlich erkennen. Am Anfange der geschichtlichen Zeit war, wie oben bemerkt, die Nogat ohne Bedeutung und stand vielleicht überhaupt nicht in Verbindung mit der Weichsel. Auch die Danziger Weichsel vom sogenannten Danziger Haupt, wo jetzt der neue Durchstich nach Schiewenhorst seinen Anfang nimmt, bis Weichselmünde hat erst im 14. Jahrhundert größere Bedeutung erlangt. Der Hauptmündungsarm war damals die Elbinger Weichsel, die vom Danziger Haupt nach Osten in das Frische Haff führt, gegenwärtig aber abgedämmt ist und nur durch eine Schiffsschleuse mit dem Hauptstrome in Verbindung steht. Ebenso werden seit dem Baue jenes Durchstiches die Todtgelegte Weichsel, die bei Neufähr mündete, und seit dem 1840 erfolgten Dünendurchbruch bei Neufähr die an Danzig vorbei führende Todte Weichsel nicht mehr vom Wasser des Hauptstromes durchflossen. An Stelle der westlich gerichteten Danziger Weichsel, deren langer Lauf dem glatten Abflusse des Hochwassers und Eisganges viele Hindernisse bot, ist der in Fortsetzung des Hauptarmes der Getheilten Weichsel hergestellte Durchstich getreten, dessen Bau die Entwicklungs- und Gefällverhältnisse des unteren Strom-

laufes wesentlich verbessert hat.*) Die Schleusen bei Plehnendorf (jetzt stets offen) und Einlage setzen die todten Strecken in schiffbare Verbindung mit dem Hauptstrome, aus dessen Mündungstrecke andererseits durch die kürzlich wieder schiffbar gemachte Elbinger Weichsel und den Weichsel-Haff-Kanal Wasserstraßen nach dem Frischen Haffe führen.

Um die zur Abführung der großen Hochfluthen und Eisgänge wenig geeignete Nogat, die sich mit der Zeit zum wasserreichsten Mündungsarme entwickelt hatte, zu entlasten, ist ihre Abzweigung zu Anfang der fünfziger Jahre wesentlich umgestaltet und in ein künstlich angelegtes Bett, den Weichsel-Nogat-Kanal, verlegt worden. Dringliche Wünsche der Niederungsbewohner gehen dahin, sie vollständig abzusperren und nur durch eine Schleuse mit dem Hauptstrome zu verbinden, wie sie in ihrem Mündungsgebiete durch den Krafohlkanal mit dem Elbingflusse verbunden wurde, dessen Mündungstrecke ehemals ein Theil des Nogatbettes gewesen ist. Hiermit wäre das seit Jahrhunderten langsam angebahnte Ziel erreicht, den Weichselstrom einheitlich auf kürzestem Wege in die Ostsee zu führen, die übrigen Mündungsarme aber nur noch als Wasserstraßen und für die Vorfluth der eingedeichten Niederungen zu benutzen.

Gegenwärtig bilden die mit hochwasserfreien Stromdeichen gegen Weichsel und Nogat, mit schwächeren Staudämmen und durch die Dünenkette gegen den Rückstau aus der Ostsee und dem Frischen Haffe geschützten Niederungen drei große Gruppen: links vom Hauptstrome die Danziger Niederung, zwischen der Getheilten Weichsel und der Nogat die Marienburger Niederung, rechts von der Nogat die Elbinger Niederung. Die Darstellung ihrer Entwässerungsverhältnisse und die Erwähnung der kleineren Polder müssen wir der Einzelbeschreibung im Bd. IV, 2. Abth. 1. Kap. überlassen, ebenso die Darstellung der Eindeichungen am ungetheilten Stromlaufe. Bevor wir uns nunmehr der übersichtlichen Beschreibung des Stromthals und Stromlaufs der Unteren Weichsel zuwenden, sei nur bemerkt, daß an der preußischen Strecke des Stromes das natürliche Ueberschwemmungsgebiet größtentheils durch Deichanlagen der Willkür

*) Das gegenseitige Verhältniß der Lauflänge von Getheilter Weichsel und Nogat ist hierdurch umgekehrt worden, d. h. die Nogat jetzt länger als die Getheilte Weichsel, während sie früher, namentlich aber vor dem Dünendurchbruch bei Neufähr, kürzer war. Geringere Einwirkungen haben auch die Verlegung der Nogatabzweigung und die Vorschiebung der Mündungen durch Neulandbildung auf das Längenverhältniß ausgeübt, wie aus folgender Tabelle hervorgeht:

| Zeitpunkt | Getheilte Weichsel | Nogat | Die Nogat ist |
|---|---|---|---|
| 1840 vor dem Dünendurchbruch bei Neufähr . . | 77,6 km | 61,9 km | 15,7 km kürzer |
| 1840 nach dem Dünendurchbruch bei Neufähr . . | 63,8 km | 61,9 km | 1,9 km kürzer |
| 1853 vor Verlegung der Nogatabzweigung . . . | 64,3 km | 62,4 km | 1,9 km kürzer |
| 1853 nach Verlegung der Nogatabzweigung . . | 59,8 km | 59,2 km | 0,6 km kürzer |
| 1895 vor Eröffnung des Weichseldurchstichs . . | 61,1 km | 60,2 km | 0,9 km kürzer |
| 1895 nach Eröffnung des Weichseldurchstichs . . | 48,7 km | 60,2 km | 11,5 km länger |

des Hochwassers entzogen und in sicheren Schutz gebracht ist, wogegen an der russischen Strecke nur wenige und zumeist recht unvollkommene Eindeichungen vorhanden sind. Außer der von einem hochwasserfreien Straßendamme nebst anschließenden Flügeldeich gegen Durchströmung geschützten linksseitigen Niederung gegenüber der Narewmündung, sowie einigen kurzen Deichstücken auf der linken Seite von da bis zur Bzuramündung, hat nur die große linksseitige Niederung weiter unterhalb von Suchodol bis Wymysle-njemjeckje einen Schutzdeich. Die übrigen russischen Niederungen sind nicht eingedeicht. An der preußischen Weichsel beträgt nach S. 125 des Tabellenbandes die Größe des natürlichen Ueberschwemmungsgebietes 2469,7 qkm, wovon 2081,2 qkm im Deichschutze liegen und 388,5 qkm, also nur 15,7 % der ganzen Niederungsfläche, dem Hochwasser ausgesetzt bleiben.

Wie bereits auf S. 232 erwähnt, ist die auffallendste Eigenthümlichkeit des Stromthales an der russischen Unteren Weichsel die hohe Lage und schroffe Form der rechtsseitigen Thalwand an der 123,6 km langen Strecke Narewmündung—Wloclawek, wo die Weichsel wie ein Festungsgraben am Rande des Steilabsturzes der Hochfläche entlang fließt. Vor der mindestens 25 m, vielfach aber 50 bis 70 m hoch ansteigenden Wand, die unter dem diluvialen Lehm und Thon häufig die thonigen Ablagerungen der Tertiärformation aufgeschlossen zeigt, liegen an einzelnen Stellen kleine Streifen niedrigen Landes, jedoch bloß von Wyszogrud bis Plock eine eigentliche, theilweise hochwasserfreie Niederung mit namhafter Ausdehnung. Unterhalb Wloclawek biegt die rechtsseitige Hochfläche vom Strome ab, der alsdann bei Nieszawa auf kurzer Strecke den minder hohen Rand der linksseitigen (Kujawischen) Hochfläche berührt, hierauf aber bis zum Durchbruchthale bei Fordon in ziemlich tief eingeschnittenem Thale sich zwischen den als Vorstufen des Höhenlandes wirkenden Ueberresten der Sohle des diluvialen Thorn—Eberswalder Hauptthales hindurch windet. In ähnlicher Weise bilden auch oberhalb Nieszawa die Reste der alten Thalsohle die linksseitige Begrenzung des jetzigen Stromthales, dessen Breite von 1,3 bis 7,5 km schwankt und durchschnittlich etwa 3,5 km beträgt. Große Flächen des Thalgrundes sind durch ihre Höhenlage gegen die häufiger vorkommenden Hochwasser und theilweise sogar gegen die höchsten Fluthen geschützt. Manche Flächen liegen allerdings so tief, daß sie bei Anschwellungen von 1,5 bis 2 m bereits überschwemmt werden durch Einsenkungen in den um das gleiche Maß höher gelegenen Uferrehnen.

Am frühesten füllt sich natürlich beim Anwachsen des Wassers das übermäßig breite, gewöhnlich größtentheils trockene Strombett, das einen ansehnlichen Theil des Thalgrundes in Anspruch nimmt. Seine Breite wechselt von 600 bis 1200 m, dehnt sich aber an manchen Stellen auf 1,8 bis 2 km aus, wo größere Inseln im Strome liegen. Bloß unmittelbar unterhalb der Narewmündung und bei Nieszawa vermindert sich die Breite des Bettes auf etwa 400 m. Auf den Ueberschlägen der in scharf gekrümmten Schlangenlinien das sandige Bett durchziehenden, häufig ihre Lage ändernden Stromrinne beträgt die Tiefe bei Mittelwasser kaum 0,5 m. Von der Narewmündung bis Plock ist der Strom mit ziemlich hohen, stellenweise bewaldeten und besiedelten Inseln besäet. Unterhalb Plock nehmen statt ihrer umfangreiche Sände den Hauptraum zwischen den

Bruchufern ein, so daß bei starkem Winde der Strom mit einer dichten Wolke treibenden Sandes bedeckt wird. Mit den hier und da in Angriff genommenen Strombauten ist die Herstellung einer Normalbreite von 365 m bei Mittelwasser in Aussicht genommen. Als normaler Abstand der Deiche gilt das Maß von 1065 m; jedoch sind auf der rechten Seite einstweilen überhaupt keine Deiche vorhanden, meistens auch nicht auf der linken Seite, da die Niederungen größtentheils geringen Umfang oder zu wenig werthvollen Boden haben.

Die erste Strecke des preußischen Weichselthales bis zur Brahemündung gehört noch zu demselben natürlichen Abschnitte wie das russische Weichselthal unterhalb der Narewmündung. Das 1 bis 4 km, durchschnittlich 2,8 km breite Alluvialthal, dessen Höhenlage über Mittelwasser 1,5 bis 7,0 m beträgt, wird auf beiden Seiten von sandigen Vorstufen besäumt, die mehrfach Steilufer des Stromes bilden und große Breite besitzen; nur von Birglau bis Hohenhausen fällt die rechtsseitige Hochfläche mit jähem Absturze zur Thorner Niederung ab.

Die zweite Strecke bis zur Nogatabzweigung zeigt im Gegensatze zu der vorigen nur an wenigen Stellen eine obere Thalstufe: zunächst links bei Fordon und rechts bei Schadon—Scharnese, sodann links bei Terespol oberhalb Schwetz, durch die Kl.-Schwetzer Niederung vom Strome getrennt, namentlich aber auf der linken Seite hinter der Schwetz—Neuenburger Niederung an der Montau, welche die inselförmig aus der Vorstufe aufragende Anhöhe von Karolina—O.-Gruppe umfließt, sowie auf der rechten Seite der Graudenzer Thalgrund, der durch die Wasserläufe der Bruchniederung oberhalb, durch die Ossa unterhalb Graudenz nach dem Hauptstrome entwässert, von ihm aber getrennt wird durch die inselförmigen Erhebungen ober- und unterhalb dieser Stadt. Außerdem durchziehen Ueberreste einer älteren Thalsohle mehrfach als hochwasserfreie Sandrücken die Alluvialniederungen oder lagern als schmale Streifen vor dem Steilabfalle der beiderseitigen Hochflächen.

Der größte Theil der Thalsohle liegt im natürlichen Ueberschwemmungsgebiet, dessen durchschnittliche Breite auf der 115 km langen Thalstrecke von der Brahemündung bis zur Nogatabzweigung 5,5 km beträgt; mit Einrechnung jener diluvialen Thalreste ist die Breite der Sohle größer, gewöhnlich 5 bis 7 km. Am geringsten ist sie beim Beginne des Durchbruchthales (1,5 km), am größten bei der weit einbuchtenden Niederung oberhalb Kulm (Unislaw—Grabowo 8 km), wogegen zwischen den um 19 km von einander abstehenden Thalwänden unweit Graudenz das Alluvialthal durch jene oben erwähnten Diluvialinseln auf 3,5 bis 5 km Breite eingeengt wird. Die Thalwände erheben sich im Allgemeinen um 50 bis 70 m über die Sohle der Niederungen, deren Höhenlage gewöhnlich geringer ist als die der 1,5 bis 3,5 m hohen Uferrehnen. An der linken Seite bildet die Thalwand das Hochufer des Stromes bei Bösendorf—Koselitz, unterhalb Schwetz, von Neuenburg bis Fiedlitz und bei Mewe, an der rechten Seite nur bei Schadon und an den Bingsbergen. Außerdem nähert sich aber rechts die Thalwand dem Strome bis auf geringen Abstand bei Kulm und am Weißenberge unweit der Nogatabzweigung; die inselartigen Erhebungen ober- und unterhalb Graudenz haben gleichfalls Steilhänge gegen das Strombett. Da der Strom sonach abwechselnd dem linken und rechten Höhenlande sich nähert, dehnen

sich die Niederungen bald rechts, bald links von ihm aus, auf den Uebergangstrecken zu beiden Seiten.

Im Mündungsbecken erweitert sich die Thalsohle zu einer am Ende der Falkenauer Niederung etwa 6, in der Linie Dirschau—Marienburg etwa 16 und zuletzt etwa 50 km breiten Ebene, deren Höhenlage im südlichen Theile bis zu 9 m über dem Meeresspiegel, an der Elbinger Weichsel bis zu 1,2 m und rechts von der Nogat bis zu 1,8 m unter dem Meeresspiegel beträgt. Große Flächen der Mündungswerder bedürfen daher einer Entwässerung mit Schöpfwerken. Auf der linken Seite begleitet die Thalwand von der Falkenauer Niederung bis Dirschau den Lauf der Getheilten Weichsel und tritt dann mit flachem Bogen gegen Danzig hin zurück. Auf der rechten Seite verläßt die Thalwand unterhalb Marienburg die Nogat und umschließt jene große Seitenbucht des Mündungsbeckens, deren Vorfluth vom Elbingflusse bewirkt wird. Die Höhe der beiden Thalwände erhebt sich vielfach auf 50 bis 70 m, sinkt jedoch an anderen Stellen auf 20 m, oder sie sind so flach abgeböscht, daß keine deutliche Begrenzung zu erkennen ist.

Da fast alle Niederungen eingedeicht sind, hat das Hochwasserbett der preußischen Weichsel und ihrer beiden Mündungsarme gewöhnlich nur geringe Breite, die am ungetheilten Stromlaufe durchschnittlich 1,5 bis 1,6 km, an der Getheilten Weichsel etwa 1,3 km, an der Nogat aber auf langen Strecken weniger als 0,5 km beträgt. Als passendste Breiten für das Hochwasserbett gelten am ungetheilten Stromlaufe 1125 m, an der Getheilten Weichsel 750 m (oder mit Rücksicht auf die geplante Absperrung der Nogat 900 m), an der Nogat 375 m. Jedoch sind an letzterem Mündungsarme Deichengen mit weniger als 200 m Breite, z. B. von 170 m bei Marienburg und von 110 m bei Zeier vorhanden; oberhalb der Engstelle bei Zeier kann freilich ein Theil des Hochwassers und Eisganges in die links vom Strome gelegene, Einlage genannte Niederung durch die im Winter geöffneten Ueberfälle abströmen. Die Deichengen an der Ungetheilten und Getheilten Weichsel gehen nicht unter 700 bis 750 m Breite herab. Am Weichseldurchstiche nimmt die zunächst 900 m betragende Entfernung der Deiche nach der Mündung hin auf 750 m ab, weil zuletzt die Hochwassermassen ihren Abfluß mehr und mehr durch das hier auf 400 m verbreiterte Mittelwasserbett nehmen.

Abgesehen von der Mündungstrecke hat das Bett der Getheilten Weichsel durch den planmäßigen Ausbau 250 m, das der Nogat 125 m, das des ungetheilten Stromlaufes bis aufwärts zur Drewenzmündung 375 m und oberhalb der Drewenzmündung 300 m Breite bei Mittelwasser erhalten. Die natürliche Breite war gewöhnlich bedeutend größer, zumal vielfach Inseln (Kämpen) und Sandfelder den Strom in zwei oder mehrere Arme spalteten, ähnlich wie dies an der russischen Strecke auch jetzt noch der Fall ist. Durch den planmäßigen Ausbau wurde eine Tiefe von 1,67 m bei dem etwas über dem mittleren Niedrigwasser liegenden Wasserstande 0,50 m a. P. Kurzebrack erstrebt. Jedoch ist das Ziel auf den Ueberschlägen der Stromrinne noch nicht überall erreicht, da in den letzten Jahren an den schlechtesten Stellen zuweilen vorübergehend bei jenem Wasserstande nur 1,0 bis 1,1 m Tiefe vorhanden war. Beim gewöhn-

lichen Wasserstande des Sommerhalbjahrs (1,31 m a. P. Kurzebrack) ist überall auf mindestens 1,8 bis 1,9 m Tiefe zu rechnen.

Mit dem begonnenen Ausbau von Zwischenwerken, die außer besserem Schutze der Buhnen und Verlandungen auch eine kräftige Spülung bewirken sollen, hofft man bei kleinen Wasserständen günstigere Tiefen herbeiführen zu können. Da offenbar hierfür die Breite des Bettes zu groß ist, wird aber voraussichtlich das Ziel vollständig nur durch einen planmäßigen Ausbau des Niedrigwasserbettes zu erreichen sein. Für die Uferanlieger äußern die bisherigen Strombauten ihre Vortheile bereits in hohem Maße, da die ehemals dem Abbruche meist schutzlos preisgegebenen Stromufer jetzt sicher festgelegt, ja großentheils erst frisch geschaffen sind, wo früher nur einzelne Kämpen mit stets veränderlicher Lage bestanden. Noch größeren Nutzen haben die Strombauten sämmtlichen Niederungsbewohnern gebracht durch die Verminderung der Gefahren des Hochwassers und Eisganges, wie bei Betrachtung der wasserwirthschaftlichen Verhältnisse dargethan wird. Eine Beseitigung der noch bestehenden Unregelmäßigkeiten im Hochwasserbett würde nicht nur in dieser Beziehung nützlich wirken, sondern auch den Ausbau des Niedrigwasserbettes bedeutend erleichtern.

## Anhang: Vergleich der Gefäll- und Entwicklungsverhältnisse. Sinkstoffbewegung.

Zum Schlusse des Kapitels fassen wir nochmals die bei den Beschreibungen der drei östlichen Ströme gemachten Angaben über die Gefäll- und Entwicklungsverhältnisse in der folgenden Tabelle zusammen. Als Mündung des Memelstromes ist dabei die Atmathmündung, als Quelle des Pregelstromes der Pammersee angenommen. Diese beiden Ströme werden schon durch ihr geringes Durchschnittsgefälle als Flachlandflüsse gekennzeichnet. Man sieht aus dem Gefälle der Hauptabschnitte, daß der Memelstrom vollständig im Flachlande verläuft, wogegen beim Pregelstrom ein schroffer Gegensatz zwischen dem Gefälle der vom Hügellande kommenden Angerapp und dem unteren Stromlaufe besteht. Das über 1 ‰ große Durchschnittsgefälle des Weichselstromes deutet auf seinen Ursprung im Gebirge hin; aber fast $^4/_5$ der ganzen Fallhöhe kommen auf die Kleine Weichsel, so daß die übrigen Stromabschnitte ihrem Gefälle nach völlig dem Flachlande angehören. Das mittlere Gefälle der Oberen Weichsel stimmt mit dem des Flachlandflusses Bug überein. Dasjenige des Flachlandflusses Narew liegt zwischen den Gefällzahlen der beiden durch seine Mündung getrennten Abschnitte des Hauptstromes. Beachtenswerth erscheint auch, daß die Untere Weichsel beträchtlich größeres Gefälle besitzt als der Untere Memelstrom oder gar als der Pregelstrom von Insterburg abwärts.

Erinnert man sich gleichzeitig daran, daß die wichtigsten Nebenflüsse der Oberen Weichsel sämmtlich dem Gebirge entstammen, und daß das Niederschlagsgebiet des Weichselstroms 63,9 % des Gesammtgebietes der drei östlichen Ströme umfaßt, so liegt auf der Hand, daß der Weichselstrom der kräftigste Arbeiter bei der Fortbewegung von Sink- und Wanderstoffen aus den oberen Gebietstheilen nach den unteren sein muß. Die in den Einzelbeschreibungen enthaltenen Angaben

| Strom | Flußstrecke | Höhenlage + m | Fallhöhe m | Lauflänge km | Mittleres Gefälle ‰ | Mittleres Gefälle 1 : x | Luftlinie km | Entwicklung % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Memelstrom | Oberer Njemen . . . | 177,0<br>98,0 | 79,0 | 352,0 | 0,224 | 4 460 | 216,0 | 63,0 |
| „ | Mittlerer Njemen . . . | 21,5 | 76,5 | 318,0 | 0,241 | 4 160 | 147,0 | 116,3 |
| „ | Unterer Memelstrom in Rußland | 9,8 | 11,7 | 97,0 | 0,121 | 8 290 | 86,0 | 12,8 |
| | Unterer Memelstrom in Preußen | 0,2 | 9,6 | 111,2 | 0,086 | 11 580 | 90,0 | 23,6 |
| Pregelstrom | Angerapp . . . . . | 146,0<br>9,33 | 136,7 | 224,0 | 0,610 | 1 640 | 81,5 | 174,8 |
| „ | Ober- und Unterpregel . | 0,04 | 9,29 | 126,7 | 0,073 | 13 640 | 93,0 | 36,2 |
| Weichselstrom | Kleine Weichsel . . . | 1125,0<br>226,8 | 898,2 | 139,1 | 6,457 | 155 | 52,0 | 167,5 |
| „ | Obere Weichsel . . . | 139,2 | 87,6 | 279,6 | 0,313 | 3 190 | 200,0 | 39,8 |
| „ | Mittlere Weichsel . . | 67,5 | 71,7 | 266,5 | 0,269 | 3 720 | 204,6 | 30,3 |
| „ | Untere Weichsel in Rußland . | 38,6 | 28,9 | 160,5 | 0,180 | 5 550 | 140,2 | 14,5 |
| | Untere Weichsel in Preußen . | 0,0 | 38,6 | 222,0 | 0,174 | 5 750 | 159,1 | 39,5 |
| Narew | Bug . . . . . | 311,0<br>72,0 | 239,0 | 766,0 | 0,312 | 3 210 | 415,0 | 84,6 |
| „ | Narew . . . . . | 158,0<br>67,5 | 90,5 | 460,1 | 0,197 | 5 080 | 237,8 | 93,5 |
| Memelstrom im Ganzen . . . . . | | 177,0<br>0,2 | 176,8 | 878,2 | 0,201 | 4 970 | 437,0 | 101,0 |
| Pregelstrom im Ganzen . . . . . | | 146,0<br>0,04 | 146,0 | 350,7 | 0,416 | 2 400 | 134,0 | 161,7 |
| Weichselstrom im Ganzen . . . . . | | 1125,0<br>0,0 | 1125,0 | 1067,7 | 1,054 | 949 | 525,0 | 103,4 |

über die Beschaffenheit des Strombettes und die Geschiebeführung reichen leider nicht aus, ein genaues Bild hierüber gewinnen zu können.

Wir sehen, daß die groben Geschiebe des Quellflusses in der Gebirgstrecke zurück bleiben, da schon die Flachlandstrecke der Kleinen Weichsel nur noch feineren Schotter, Sand und Schlick abführt. Von den aus dem Gebirge stammenden Nebenflüssen bringen bloß die Sola und Skawa Schotter hinzu, während die übrigen, auf mehr oder weniger große Länge dem Flachlande angehörigen Gebirgsflüsse hauptsächlich Sand an den Hauptstrom abgeben. Aus den linksseitigen

Nebenflüssen empfängt die Obere Weichsel vorzugsweise thonigen Schlick. Außer Sand und Schlick liefern die Uferabbrüche und die Seitengewässer der Mittleren Weichsel theilweise wohl auch Kies in das Strombett, da unterhalb der Sanmündung das Korn der Wanderstoffe gröber als oberhalb zu werden beginnt; vermuthlich geschieht dies auf der Strecke des Stromthales, welche in die Ablagerungen der Kreideformation eingeschnitten ist. In jedem Frühjahre fahren die Warschauer Sandhändler stromaufwärts auf die Suche nach Kiesbänken, die zuweilen sogar bei Warschau selbst auftreten. Aus dem Narew und Bug scheint die Untere Weichsel keine erhebliche Zufuhr von sandigen Wanderstoffen und noch weniger von thonigen Sinkstoffen zu erhalten. Dagegen bilden die abbrüchigen Ufer und die Einschwemmungen der Seitengewässer auf der russischen Strecke eine reiche Quelle von Sand- und Schlickmassen, die großentheils bis zu den Mündungen der Getheilten Weichsel und Nogat wandern müssen, seitdem die meisten Niederungsflächen an der preußischen Strecke der Ueberschwemmung durch ihre Deiche entzogen sind.

Wenn die Hochfluthwelle anzuwachsen beginnt, gerathen die Sandmassen der Sohle in so starke Bewegung, daß beim Schöpfwerke der Warschauer Wasserversorgung nur die an den ruhigsten Stellen liegenden Sauger in Thätigkeit gesetzt werden dürfen, um die 0,94 m im Durchmesser großen Saugerohre nicht mit Sand zu verstopfen. In Nähe der Stromsohle ist dann das Wasser mit Sand bis zu $^1/_6$ bis $^1/_7$ seines Rauminhalts beladen. Sogar an jenen ruhigsten Stellen enthält es nach den Beobachtungen bei der Warschauer Filteranlage (vergl. Bd. III S. 316/17) manchmal 0,08 bis 0,12 % seines Gewichtes an sandigen und thonigen Sinkstoffen. Demgegenüber beträgt der kleinste Sinkstoffgehalt, der 1895/97 dort beobachtet worden ist, nur 1,5 Gramm in 1 cbm Wasser. Aus den täglichen Beobachtungen bei der Filteranlage ergiebt sich der durchschnittliche Sinkstoffgehalt zu 172 Gramm in 1 cbm (0,0172 % des Gewichtes), wovon 64 Gramm aus Sand bestehen, also wenig über $^1/_3$. Obgleich die von der Oberen Weichsel abgeführten thonigen Sinkstoffe größtentheils auf den ausgedehnten Niederungen an der Mittleren Weichsel abgelagert sein mögen, führt dennoch der Strom bei Warschau beträchtliche Massen von Schlick und feinem, im Wasser schwebenden Sand vorüber.

An der russischen Strecke der Unteren Weichsel wird der Sinkstoffgehalt vermuthlich noch vergrößert, vielleicht um ebenso viel, als seine Verminderung an der preußischen Strecke durch Auflandung der Außendeiche und Buhnenfelder beträgt. Man kann daher annehmen, daß die aus der Getheilten Weichsel und Nogat abfließenden Wassermassen durchschnittlich etwa 0,0172 % = 1/5800 Gewichtstheile Sinkstoffe enthalten. Wieviel hiervon in die Ostsee und in die entfernten Stellen des Frischen Haffs vertrieben wird, und wieviel hiervon das Neuland an den Mündungen bildet, läßt sich schwer beurtheilen. Seit dem 14. Jahrhundert hat sich nachweislich die Haffküste an den Mündungen der Nogat und Elbinger Weichsel bedeutend vorgeschoben, an der Nogat um etwa 9 km (vergl. Bd. IV S. 189).

Einen freilich unsicheren Anhalt zur Beantwortung jener Frage bietet die Größe der Bodenmassen, die der Strom seit dem Durchbruche bei Neufähr

vor der neuen Mündung der Danziger Weichsel abgelagert hat. Nach den von Lierau („Dünendurchbruch der Weichsel bei Neufähr im Jahre 1840", Zeitschr. f. Bauwesen, Jahrg. 1892 S. 38) angestellten Ermittlungen beträgt die Anlandung im halben Jahrhundert 1840/89 rund 109 Millionen cbm, also bei 1,5 spezifischem Gewicht etwa 100 Kilogramm in der Sekunde. Da schätzungsweise die mittlere sekundliche Abflußmenge der Danziger Weichsel auf 750 cbm anzunehmen ist, wären ungefähr 0,0133 % = 1/7500 Gewichtstheile der abgeflossenen Wassermasse als Sinkstoffe an der Mündung abgelagert worden (d. h. über $^3/_4$ der ganzen Sinkstoffmasse, die der Strom wahrscheinlich nach der Ostsee gebracht hat), falls die Anlandung ausschließlich von dieser Quelle herrührte. Indessen besteht wohl ein großer Theil aus dem von der See, von der durchbrochenen Düne und von der Erosion des untersten Weichselstrombettes herstammenden Bodenmassen. Demnach ist anzunehmen, daß mindestens die Hälfte der vom Strome zur Mündung getragenen Sinkstoffe, wahrscheinlich aber ein noch größerer Prozentsatz, in die Ostsee vertrieben und höchstens die Hälfte, wahrscheinlich aber bedeutend weniger, abgelagert wird.

# Abflußvorgang.

## I. Vorbemerkungen.

Als Grundlage der Untersuchungen über den Abflußvorgang unserer Ströme dienen vor Allem die Wasserstandsbeobachtungen, da die Kenntniß der Wassermengen zu lückenhaft und ungleichmäßig ist, um einer umfassenden Betrachtung zu Grunde gelegt werden zu können. Freilich versagen auch in Bezug auf die Kenntniß der Wasserstände die verfügbaren Quellen mehrfach, besonders für die in Rußland gelegenen Strecken der Ströme und ihrer Nebenflüsse. Ausreichende Beobachtungen stehen für die österreichischen Strecken mindestens seit neuerer Zeit zur Verfügung. Ueber den Bedarf unserer Darstellung zahlreich sind die langjährigen Beobachtungsreihen an den preußischen Strecken, da in Preußen das Pegelwesen schon mit dem zweiten Jahrzehnte des neunzehnten Jahrhunderts nach großen Gesichtspunkten eingerichtet wurde (vergl. Oderwerk, Bd. I S. 175 und 239).

### 1. Wasserstandsbeobachtungen.

Die einzige russische Pegelstelle mit langer Beobachtungsreihe ist Warschau. Dort haben die Ablesungen an dem während der preußischen Besitzergreifung gesetzten Pegel bereits 1799 begonnen und sind von Kolberg in dem veröffentlichten zweiten Bande seines Werkes „Die Weichsel, ihr Lauf, ihre Eigenschaften und ihre Schiffbarkeit“ (Warschau 1861, in polnischer Sprache) bis 1860 mitgetheilt. Aus den bei der Flußbeschreibung erwähnten Gründen (vergl. Bd. III S. 299) haben wir die Bildung der Mittelwerthe erst mit dem Jahre 1831 begonnen. Für 1860/79 liegen die täglichen Aufzeichnungen der Wasserstandshöhe am Warschauer Pegel in einer Veröffentlichung Slowikowski's vor (Pamientnik Fizyjograficzny, Jahrg. 1881). Da die weiteren amtlichen Angaben erst wiederum von 1887 ab erhältlich waren, würde eine bedauerliche Lücke geblieben sein, die glücklicherweise durch die täglichen Aufzeichnungen an der Pegelstelle bei Czerniakow oberhalb Warschau, wo das Wasser für die städtische Wasserversorgung aus der Weichsel entnommen wird, ausgefüllt werden konnte. Freilich zeigen sie nicht völlig gleiche Höhen wie der amtliche Pegel, der anderen Querschnittsverhältnissen entspricht, aber die Unterschiede sind im großen Ganzen nicht erheblich.

Eine zweite ältere Pegelstelle liegt bei Zawichost, wo die Mittlere Weichsel nach Rußland eintritt. Ihre von Kolberg für die Jahre 1841/60 mitgetheilten Beobachtungen beziehen sich aber wahrscheinlich auf einen anderen Nullpunkt wie die Angaben für 1876/80 in der amtlichen Veröffentlichung „Wasserstände der Flüsse und Seen des europäischen Rußlands" (St. Petersburg 1881, in russischer Sprache). Dieses Werk enthält die Tagesbeobachtungen an den Pegelstellen Zawichost, Warschau, Plock (Weichsel), Malkin (Bug), Goniondz (Bjebrza), Piontnica, Zegrze (Narew), Slonim (Szczara), Stolpcy, Grodno, Kowno (Njemen) für die Jahre 1876 oder 1877 bis 1880 in bildlicher Darstellung, ferner die Zahlenangaben für den niedrigsten, mittleren und höchsten Jahreswasserstand, für den niedrigsten und den am häufigsten eingetretenen Wasserstand während der Schiffahrtzeit, sowie über den Beginn und das Ende der Eisbedeckung des Stromes. Letztere Angaben konnten für dieselben und für eine größere Zahl anderer Beobachtungstellen an der Weichsel, am Bug und Narew, an der Bjebrza und Szczara, an der Wilja und am Njemen aus den jährlichen Veröffentlichungen des russischen Ministeriums der Wegeverbindungen betr. „Statistik über die Eisverhältnisse der russischen Wasserstraßen" für die Jahre 1881/94 vervollständigt werden. Leider gelang es nicht, von den Wasserstandsbeobachtungen der oben genannten Pegelstellen noch mehr zu erlangen als die Mittelwerthe der einzelnen Monate, auf den Julianischen Kalender bezogen, für denselben Zeitraum 1881/94.

Die einzige, seit langer Zeit beobachtete österreichische Pegelstelle ist Krakau. Die 1824 begonnenen dortigen Aufzeichnungen waren in den zwanziger Jahren noch unvollständig und konnten erst von 1831 ab nach Kolberg's Mittheilungen, die bis Ende 1860 reichen, benutzt werden. Eine für die Jahre 1861/66 verbliebene Lücke wurde durch amtliche Angaben in dankenswerther Weise ergänzt. Von 1867 ab liegen für Krakau und 17 andere galizische Pegelstellen ziemlich vollständige Reihen der täglichen Beobachtungen vor in den von der Krakauer Akademie veröffentlichten Sprawozdanie komisyi fizyograficznej, die seit 1887 nur noch die monatlichen Hauptzahlen (d. h. den tiefsten, mittleren und höchsten Wasserstand eines jeden Monats) und werthvolle Angaben über die Eisverhältnisse enthalten. Dagegen finden sich die täglichen Beobachtungen der galizischen Pegel seit 1887 in den zunächst in Krakau, sodann in Lemberg herausgegebenen Heften der Stan wody na rzekach galicyjskich und seit 1893 in den Jahrbüchern des k. k. hydrographischen Zentralbureaus in Wien. Inzwischen hat sich die Zahl der Pegelstellen bedeutend vermehrt. Da aber die Reihen dieser neueren Pegel meist kurz sind, wurden sie bei den Flußbeschreibungen nur aushülfsweise benutzt, besonders bei der Darstellung des Abflußvorganges der Raba, für welchen Fluß keine lange Beobachtungsreihe vorhanden ist. Auch für die Gebirgstrecke der Kleinen Weichsel standen nur kurze, 1880 beginnende Reihen an den vom österreichisch-schlesischen Landesausschuß errichteten Pegeln bei Skotschau und Drahomischl zur Verfügung. Die Flachlandstrecke der Kleinen Weichsel und die Grenzstrecke der Przemsza sind durch langjährige Reihen der beiden preußischen Pegelstellen bei N.-Berun (früher Zabrzeg, seit 1833) und bei Kl.-Chelm (errichtet Ende 1824, regelmäßig beobachtet seit 1834) gut vertreten.

Die älteste preußische Pegelstelle an der Montauer Spitze, seit 1799 beobachtet, scheidet für die Untersuchung der natürlichen Wasserstandsbewegung aus, weil bei ihr zu bedeutende künstliche Aenderungen der Stromverhältnisse vorgenommen worden sind. Aber schon in den Jahren 1809/11 wurden an der Weichsel, am Pregel- und Memelstrom und an den mit ihnen verbundenen Wasserstraßen 20 noch jetzt vorhandene und ohne Unterbrechung beobachtete Pegelstellen errichtet. In den folgenden Jahrzehnten vermehrte sich ihre Zahl noch beträchtlich an allen schiffbaren Flüssen, Flußarmen, Kanälen und Seen (große Masurische Seen, Oberländische Seen, Drausensee). Nur für die nicht-schiffbaren Flüsse reichen die Pegelbeobachtungen selten über die achtziger Jahre zurück. So werthvoll jene zahlreichen langen Beobachtungsreihen auch für viele mit dem Ausbau der Ströme verbundene wasserwirthschaftliche Fragen sind, so wäre es doch nicht zweckmäßig, den gesammten vorliegenden Stoff für die Betrachtung des Abflußvorganges gleichmäßig auszubeuten. Sowohl die Weichsel als auch der Memelstrom betreten als fertige Ströme das Gebiet des Deutschen Reiches und erfahren innerhalb desselben nur noch die mit der Ausmündung in die See verknüpften Aenderungen ihres Abflußvorganges. Einige wenige Pegelstellen, die eingehend untersucht werden, liefern daher ein genügend klares Bild über das Verhalten unserer preußischen Stromstrecken. Die übrigen können nur Wiederholungen bieten, die je nach den örtlichen Bedingungen in Nebensachen von den Hauptzügen jenes Bildes etwas abweichen. Wegen der Fülle des Stoffes war es um so mehr angezeigt, eine sorgfältige Auswahl zu treffen und schärfer, als dies bei den ausländischen Pegeln möglich war, auf die innere Uebereinstimmung der Beobachtungen zu achten. Hierdurch ergab sich außer der räumlichen auch eine zeitliche Beschränkung für die näher untersuchten Beobachtungsreihen (vergl. Bd. II S. 160, 364, 389, 419, 478, Bd. IV S. 202, 344, 381, 474).

Die langwierigen Vorermittlungen bezüglich der inneren Uebereinstimmung der Beobachtungen sind für die preußischen Pegel an der Weichsel und Nogat von der Weichselstrombauverwaltung bereits vorgenommen und in einer Schrift „Pegel an der Weichsel innerhalb Preußens und an der Nogat" (Danzig 1896, nicht im Buchhandel) mitgetheilt worden. Für die übrigen Pegel fielen die entsprechenden Ermittlungen dem Bureau des Wasserausschusses zu, ebenso die umfangreichen Auszüge aus den amtlichen Pegelverzeichnissen und die zeitraubende Berechnung der Mittelwerthe für sämmtliche Pegelstellen des In- und Auslandes. Die Litteratur bot besonders für die langjährige Reihe 1812/76 des Pegels bei Kurzebrack eine beachtenswerthe Zusammenstellung der Mittelwerthe (von Rodde in der Ztschr. d. Kgl. Preuß. Statist. Bureaus, Jahrg. 1877 S. 221/238 veröffentlicht), die außer den Monatsmitteln auch die Durchschnittswerthe für die einzelnen Tage enthält. Wir haben dieser Reihe noch die Jahre 1877/97 angefügt, um wenigstens für diese Pegelstelle ermessen zu können, welchen Vortheil es gewährt, sich von der willkürlichen Zusammenfassung der Tagesbeobachtungen nach Monaten unabhängig zu machen. Andere Angaben der Litteratur, die in den bereits früher erwähnten ausländischen Quellen und in den preußischen amtlichen Zeitschriften zerstreut sind, haben gelegentlich Benutzung gefunden. Ein Verzeichniß der hierher gehörigen Aufsätze der Zeitschrift

für Bauwesen und der in den preußischen Provinzialzeitschriften abgedruckten Mittheilungen enthält die Schrift „Die landeskundliche Litteratur der Provinzen Ost- und Westpreußen" (Königsberg 1892).

## 2. Bearbeitung der Wasserstandsbeobachtungen.

Es fragt sich nun, welche Mittel man besitzt, um an der Hand einer hinreichend langen Beobachtungsreihe in möglichst wenigen Zahlen ein Bild des Abflußvorganges zu geben. Zunächst wird man das Gesammtmittel aller Wasserstände hierbei nicht entbehren wollen, und ebenso nahe liegt die Frage, ob das kältere oder das wärmere Halbjahr, ob dieser oder jener Monat durchschnittlich höhere Wasserstände besitzt. Freilich haben die hierauf antwortenden Werthe des Mittelwassers (MW), auf deren Berechnung wir wohl nicht näher einzugehen brauchen, manche Angriffe auf sich gezogen. Nicht mit Unrecht hat man geltend gemacht, daß sie keine unmittelbare Bedeutung in der Natur selbst besäßen, sondern daß bei ihrer Berechnung im Gegentheil oft die verschiedenwerthigsten Einzelzahlen unterschiedslos zusammengerafft würden, was unter Umständen auch da zu gleichen Ergebnissen führe, wo die Natur selbst nicht die Spur einer Gleichheit zeige.

In der That ist auf manche Umstände hinzuweisen, die dem Mittelwasser etwas von seiner Bedeutung rauben. Hierher gehört zunächst die Erscheinung, daß in zwei Zeiträumen, die gleiches Mittelwasser besitzen, der Gesammtabfluß im Allgemeinen nicht gleich groß ist, und man wird zugeben müssen, daß die Abflußmenge für den Abflußvorgang dieselbe Bedeutung besitzt wie der Wasserstand. Für ein tieferes Eindringen in den Gegenstand muß ihr oft sogar der Vorrang gelassen werden. Jene Abweichung rührt daher, daß die Wassermengen sich nicht in demselben Verhältniß ändern wie die Wasserstände, sondern meist schneller wachsen. In solchem Falle ist aber der Gesammtabfluß während eines bestimmten Zeitraumes größer, als wenn der Wasserspiegel sich während desselben immer in der Höhe des zugehörigen Mittelwassers gehalten hätte. Der Unterschied beider Größen (der mittleren Abflußmenge und der Abflußmenge bei MW) ist, wie von Bindemann im Zentralbl. d. Bauverw., Jahrg. 1898 S. 638 näher dargethan ist, um so erheblicher, je ungleichmäßiger sich die einzelnen Wasserstände unter und über das Mittelwasser vertheilen. Ein anderer Zwiespalt zwischen den Werthen des Mittelwassers und den Abflußmengen eröffnet sich dadurch, daß jedes Hemmniß der Vorfluth den Wasserstand anhebt, ohne daß deshalb die Abflußmenge eine andere würde. Weitaus das wichtigste dieser Hemmnisse ist das Eis, dessen Einwirkung später erörtert wird.

Bringen die Wasserstände hiernach den thatsächlichen Wasserabfluß auch nur in eingeschränktem Maße zum Ausdruck, so ist andererseits doch hervorzuheben, daß für die Sicherheit der Uferländereien und alle baulichen Maßnahmen die eintretenden Wasserstände mindestens ebenso wichtig sind wie die Abflußmengen. Freilich müssen sich schon für diese Zwecke dem Mittelwasser noch mehrere Größen zugesellen, die auch das Maß der Wasserstandsschwankung einigermaßen kennzeichnen. Außer den äußersten Wasserständen, die an der be-

treffenden Pegelstelle beobachtet sind, bieten sich hierzu die mittleren Grenzen der Wasserstandsbewegung, das sogenannte mittlere Hochwasser (MHW) und mittlere Niedrigwasser (MNW) dar, deren Bedeutung wir, um die Benutzung des Werkes möglichst zu erleichtern, nochmals kurz darlegen wollen.

Ist z. B. vom mittleren Hochwasser des Monats März für einen bestimmten Zeitraum, etwa für die 80-jährige Reihe 1818/97, die Rede, so ist darunter zu verstehen, daß für jedes dieser 80 Jahre den Pegelverzeichnissen der höchste im März beobachtete Wasserstand entnommen und aus den so gesammelten 80 Werthen schließlich der Durchschnitt gebildet wurde. Entsprechend ist auch das mittlere Niedrigwasser aufzufassen.*)

Trat nun in dem betrachteten Zeitabschnitt der Höchststand des Jahres stets im Monat März ein, so ist das mittlere Hochwasser dieses Monats zugleich das des Winterhalbjahres und auch das des Jahres. Thatsächlich ist dies fast niemals der Fall; denn weder trifft der höchste Wasserstand des Winterhalbjahres stets auf den März, noch der Höchststand des Jahres stets auf den Winter. Das mittlere Hochwasser des März wird also gewöhnlich kleiner ausfallen als das des Winters und dieses wiederum kleiner als dasjenige des Jahres, während umgekehrt das mittlere Niedrigwasser eines bestimmten Monats größer ist als das des Halbjahres, dem der betreffende Monat angehört, der Halbjahreswerth seinerseits aber wieder größer als derjenige für das Jahr. Das mittlere Niedrigwasser (MNW) des Jahres ist also der kleinste, das mittlere Hochwasser (MHW) des Jahres aber der höchste Werth, der in einer durch Mittelbildung hergeleiteten Jahresreihe vorkommt.

Will man derartige Jahresreihen für mehrere Pegelstellen mit einander vergleichen, so muß man vor Allem darauf Rücksicht nehmen, wie weit jene beiden mittleren Grenzwerthe aus einander liegen. Denn eine Hebung oder Senkung des Wasserspiegels um ein bestimmtes Maß hat nur dann eine bestimmte Bedeutung, wenn wir die Größe der mittleren Schwankung (MHW—MNW) des betreffenden Pegels kennen. Für eine vergleichende Betrachtung mehrerer Reihen machen wir deshalb zuweilen von einer gedanklichen Pegeltheilung Gebrauch, bei welcher das mittlere Niedrigwasser des Jahres als Nullpunkt dient, das mittlere Hochwasser des Jahres aber dem Werthe 100 entspricht und alle übrigen Wasserstände entsprechend eingeordnet sind (prozentische Skala). Diese Einordnung geschieht also in der Weise, daß man für den Wasserstand x, den man gerade betrachten will, zunächst seinen Abstand vom mittleren Niedrigwasser berechnet und dann diesen Unterschied x—MNW in Prozenten der mittleren Jahresschwankung MHW—MNW ausdrückt. Außerhalb der prozentischen Skala liegen dann nur die Höchststände über und die Tiefststände unter den mittleren Grenzwerthen, also am meisten der höchste be-

*) Bei diesem Punkte sei eingeschaltet, daß, so oft es sich um die Betrachtung mittlerer Zustände handelt, das Jahr stets im hydrologischen Sinne, d. h. vom November bis zum Oktober gerechnet ist, wobei das Winterhalbjahr die Monate November bis April, das Sommerhalbjahr also die übrigen sechs Monate umfaßt. Sobald dagegen eine einzelne Zeitbestimmung nach Tag, Monat und Jahr erfolgt (wie etwa bei den Angaben über die tiefsten und höchsten Wasserstände), ist das bürgerliche Jahr gemeint.

kannte Wasserstand (HHW) und der tiefste bekannte Wasserstand (NNW). Den Unterschied dieser beiden äußersten Grenzwerthe bezeichnen wir als größte Schwankung (HHW— NNW).

Entspräche jedem Wasserstande, der niedriger als das Mittelwasser ist, ein solcher in gleicher Höhe über diesem, so würde das Mittelwasser gerade in der Mitte zwischen dem mittleren Niedrigwasser und dem mittleren Hochwasser, also auf 50 % der prozentischen Skala liegen. In Wahrheit aber nähert das Mittelwasser sich dieser Lage fast nur in Seen mit sehr langsamen Wasserstandsschwankungen. In fließenden Gewässern liegt es dagegen fast ausnahmslos niedriger, da in diesen der Wasserspiegel viel häufiger in der Nähe seiner unteren als seiner oberen Grenzlage zu weilen pflegt. Man kann daher die größere oder geringere Abweichung des Mittelwassers von der Mitte der prozentischen Skala geradezu als Maßstab für die größere oder geringere Gleichmäßigkeit der Wasserstandsbewegung betrachten. Will man erkennen, wie sich bestimmte Abschnitte des Jahres, etwa die Jahreshälften, in dieser Beziehung verhalten, so kann man ganz ähnlich verfahren, indem man nur als Werthe des MNW, MW und MHW diejenigen der betreffenden Zeitspanne einfügt.

Freilich ist man hierbei in ganz besonders hohem Maße dem Uebelstande ausgesetzt, daß recht ungleiche Ursachen zu dem gleichen Ergebniß führen können. Deshalb wird es nothwendig, wenigstens für die wichtigsten Pegelstellen auch die Häufigkeit der Wasserstände zu betrachten, d. h. zu ermitteln, wie oft ein Wasserstand von bestimmter Höhe vorkam. Für die gesammte Wasserwirthschaft ist diese Häufigkeit der Wasserstände, wie wir kaum noch auszuführen brauchen, von größerer Bedeutung als irgend ein Mittelwerth. Nicht, wie hoch das mittlere Hochwasser des Jahres liegt, fragt der Niederungsbewohner, sondern mit welcher Wahrscheinlichkeit das Hereinbrechen einer Fluthwelle von bestimmter gefährlicher Höhe zu fürchten ist und wie lange die Ueberfluthungen währen. Für die Schiffahrt ist es mindestens ebenso wichtig, zu wissen, wie groß der Mittelwerth aus den Tiefstständen aller Jahre ist, als mit welcher Sicherheit auf die nöthige Fahrtiefe gerechnet werden kann.

Man könnte daran denken, auch bei der wissenschaftlichen Betrachtung des Abflußvorganges die Häufigkeitszahlen in den Vordergrund zu rücken. Denn sie haben vor den Mittelwerthen nicht nur das voraus, daß sie eine unmittelbare Bedeutung in der Natur selbst besitzen, sondern stellen die Wasserstandsbewegung auch viel ausführlicher dar als bloße Durchschnittszahlen; allein gerade hiermit ist wieder der Nachtheil verbunden, daß die Zahlen für die Häufigkeit der Wasserstände sich zu schwer handhaben lassen. Denn das Bild des Abflußvorganges kann nur dann einigermaßen übersichtlich werden, wenn man dabei mit möglichst wenigen Zahlen auskommt. Dies ist aber kaum möglich, wenn man sich bei der Betrachtung der langen Reihen für die Häufigkeit der Wasserstände, deren Zusammenstellung außerdem sehr zeitraubend ist, nicht in engen Grenzen hält. Wir haben deshalb die Reihen für die Häufigkeit der Wasserstände nur für die wichtigsten Pegelstellen mitgetheilt und auch nur so weit in den Kreis der Erörterung einbezogen, wie es nothwendig war, um die Gültigkeit der an die Mittelwerthe geknüpften Schlüsse zu sichern. Bei dieser Gelegen-

heit sei aber ausdrücklich darauf hingewiesen, daß auf Grund der Häufigkeitstabellen sich noch manche für die Praxis wichtige Einzelfrage entscheiden lassen dürfte, die im vorliegenden Werke gemäß dessen ganzer Anlage übergangen werden mußte. Wir verweisen deshalb auf Seite 135/157 des Tabellenbandes.

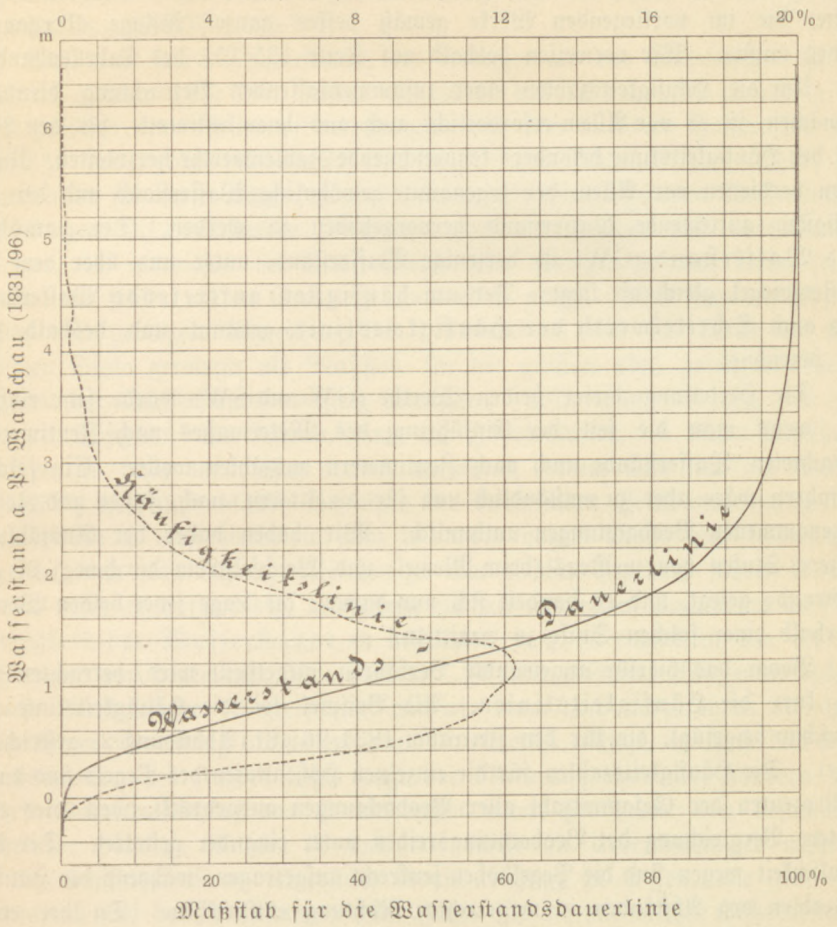
Um die Häufigkeitszahlen einer zusammenfassenden Betrachtung dienstbar zu machen, ist es vor Allem erforderlich, auch aus ihnen bestimmte, für den Verlauf der Häufigkeitslinie besonders kennzeichnende Zahlenwerthe herzuleiten. Unter diesen verdienen vor Allem der sogenannte gewöhnliche Wasserstand und der am häufigsten auftretende Wasserstand hervorgehoben zu werden. Der gewöhnliche Wasserstand (GW) ist derjenige Wasserstand, unter und über dem der Wasserspiegel gleich oft liegt. Der am häufigsten auftretende Wasserstand wird auch Scheitelwerth der Häufigkeitslinie genannt und deshalb mit SW bezeichnet.

Die Herleitung dieser beiden Werthe (GW und SW) würde sehr einfach sein, wenn man die seit der Einführung des Metermaßes nach Zentimetern beobachteten Wasserstände auch nach Zentimetern auszählen wollte. Ein solches Verfahren wäre aber zu umständlich und für die älteren, nach Fußen und Zollen vorgenommenen Beobachtungen unthunlich. Wir haben daher der Auszählung größere Stufen von meistens (beim Memel- und Weichselstrom durchweg) 20 cm zu Grunde gelegt, und es handelt sich nun darum, die Lage jener beiden Werthe innerhalb einer solchen Stufe zu ermitteln.

Bevor das hierfür angewandte Verfahren mitgetheilt wird, betrachten wir noch kurz die Häufigkeitslinien. Als Beispiel sei die Häufigkeitslinie für Warschau beigefügt, die für den Zeitraum 1831/96 gilt (Abbildung 2, gestrichelte Linie). Die Häufigkeitszahlen für die einzelnen Höhenstufen des Pegels sind dabei in Prozenten der Gesammtzahl aller Beobachtungen ausgedrückt, weil dies eine leichtere Vergleichung der Beobachtungsreihen unter einander gestattet. Der Anschaulichkeit wegen sind die Pegelhöhen senkrecht aufgetragen, während die Häufigkeitszahlen den Abständen in wagerechter Richtung entsprechen. Da bei einer solchen bildlichen Darstellung die Häufigkeitszahlen nun nicht der ganzen Höhenstufe zugeordnet werden können, sondern einem bestimmten Höhenpunkte entsprechen müssen, so sind sie immer in die Mitte der betreffenden Höhenstufe verlegt. So gehören z. B. der Stufe von 0,20 m einschließlich bis 0,40 m ausschließlich 6,0 % aller Wasserstände an, und diese Zahl findet man zu der Mittelhöhe 0,30 m eingetragen.

Die Häufigkeitslinien sind im Allgemeinen, wie in dem vorliegenden Beispiel, derartig gestaltet, daß die niedrigsten Wasserstände des betreffenden Zeitraumes ziemlich vereinzelt dastehen. Aber schon in der Höhe des mittleren Niedrigwassers weilt der Wasserspiegel ziemlich häufig, und fast durchweg befindet sich die Höhenstufe, in deren Grenzen die meisten Wasserstände vorkommen, noch unterhalb des Mittelwassers, das in dem betrachteten Beispiel 1,29 m beträgt. Nun ist zwar durchaus nicht gewiß, daß der Höhenstufe, welche die meisten Wasserstände umschließt, auch der Scheitelwerth selbst angehört. Allein das Gegentheil würde eine Ausgleichung etwaiger Abweichungen von einem einfachen Verlaufe der Linien zur Voraussetzung haben, die um so unwahrschein-

Abb. 2.




licher würde, je kleiner die zu Grunde liegenden Höhenstufen gewählt sind, und je ausgeprägter die Zahl für eine Höhenstufe alle übrigen überragt. Da in unserem Werke die Höhenstufen um nur je 20 oder (beim Pregelstrom) um je 25 cm steigen, dürfen wir den Scheitelwerth wohl unbedenklich in der Höhenstufe mit der Höchstzahl von Wasserständen suchen.

Zur näheren Bestimmung der Lage des Scheitelwerthes machen wir folgende Annahme: Es habe z. B. die Stufe 1,00/1,20 m (einschließlich der unteren, ausschließlich der oberen Grenze) die Höchstzahl von Wasserständen, nämlich a, die nächstniedrigere Stufe 0,80/1,00 m habe $d_1$, die nächsthöhere Stufe 1,20/1,40 m habe $d_2$ Wasserstände weniger, jene also $a-d_1$, letztere $a-d_2$. Je größer die Zahl $d_1$ im Vergleich zu $d_2$ ist, um so weiter dürfte der Scheitelwerth von der unteren Grenze abrücken. Wenn x diesen Abstand bezeichnet, machen wir deshalb die Annahme, es bestehe das Verhältniß

$$x : (20 - x) = d_1 : d_2$$

oder $x = 20\, d_1 : (d_1 + d_2)$.

Für $d_1 = d_2$ ist $x = 10$, liegt also der Scheitelwerth in der Mitte der betrachteten Stufe. Für $d_1 = 0$ oder $d_2 = 0$ ist $x = 0$ oder $x = 20$, liegt also der Scheitelwerth auf der oberen oder unteren Grenze, d. h. zwischen zwei Stufen mit gleich großen Häufigkeitszahlen. Diese Grenzfälle ordnen sich also logisch richtig unter die an sich etwas willkürliche Annahme, die vor anderen, vom rein mathematischen Standpunkte vielleicht richtigeren Interpolationsformeln den Vorzug der Einfachheit hat, ohne wesentlich abweichende Ergebnisse zu liefern. In dem als Beispiel dienenden Falle umfaßt nach der Tabelle in Bd. III S. 310 die Stufe 1,00/1,20 m den Scheitelwerth, während $d_1 = 0{,}6\,\%$, $d_2 = 0{,}4\,\%$, folglich $x = 20 \cdot 0{,}6 : (0{,}4 + 0{,}6) = 12$ ist, woraus der Scheitelwerth sich zu $1{,}00 + 0{,}12 = 1{,}12$ m ergiebt.

Will man sich von den Zufälligkeiten möglichst frei machen, die den soeben betrachteten Häufigkeitslinien anhaften, so empfiehlt es sich, die prozentische Gesammtzahl aller Wasserstände zu betrachten, die unter jeder einzelnen Stufengrenze, also in unserem Beispiel unter $-0{,}20$, $0{,}00$, $0{,}20$, $0{,}40 \ldots$ m am Pegel liegen. Trägt man nun die Pegelhöhen wieder senkrecht, die erhaltenen Summenzahlen aber wagerecht auf, so entsteht aus der Häufigkeitslinie in Abb. 2 die daneben gesetzte (auf einen anderen Maßstab für die Häufigkeiten bezogene) Linie, die wir Wasserstandsdauerlinie nennen wollen, weil sie erkennen läßt, wie lange die Lage des Wasserstandes unter und über einer beliebigen Pegelhöhe insgesammt gedauert hat. Genau festgelegt sind zunächst allerdings nur diejenigen Punkte, welche den gewählten Stufengrenzen entsprechen. So bleiben in unserem Beispiele $85{,}1\,\%$ aller Wasserstände unter 2 m a. P. und $40{,}3\,\%$ unter 1 m. Eine je größere Zahl solcher Dauerlinien man aber betrachtet, um so mehr überzeugt man sich, daß sie einander außerordentlich ähneln und ihr Verlauf durch die verhältnißmäßig wenigen Punkte, die man genau kennt, vollkommen ausreichend festgelegt ist. Durch diese Dauerlinien macht man sich also von der willkürlich vorgenommenen Stufentheilung frei und gewinnt die Möglichkeit, anzugeben, welche Pegelhöhen von einem bestimmten Prozentsatz aller Wasserstände nicht erreicht, von dem Reste aber überschritten wurden. So kann man also auch den gewöhnlichen Wasserstand finden. Da derselbe nicht weit vom Scheitelwerthe liegt, in dessen Höhe die Wasserstandsdauerlinien einen Wendepunkt besitzen, so steigen diese hier ziemlich geradlinig an, worauf sich ein einfaches rechnerisches Verfahren für die Ermittlung der Lage des gewöhnlichen Wasserstandes gründen läßt. Von allen Wasserständen mögen z. B., wie in Abbildung 2, insgesammt weniger als die Hälfte, also $(50 - a)\,\%$ unter 1,00 m am Pegel liegen, dagegen bereits mehr als die Hälfte, also $(50 + b)\,\%$ über 1,20 m (a und b positiv angenommen). Mit der Erhebung von 1,00 auf 1,20 m am Pegel möge die Gesammtzahl der jeweilig tiefer liegenden Wasserstände also um $(a + b)\,\%$ zunehmen, die der höher liegenden aber sich um eben so viel verringern. Wenn diese Werthänderung nun linear vor sich geht, so beträgt sie für jeden einzelnen Zentimeter $^1/_{20}\,(a + b)\,\%$. Hat man also von 1,00 m am Pegel noch x Zentimeter bis zum gewöhnlichen Wasserstande zu steigen, so muß x der Gleichung genügen

$$(50 - a) + {}^1/_{20}\,(a + b)\,x = 50$$

oder $x = 20\,a : (a + b)$ sein.

Dieser Ausdruck für die Ermittlung des gewöhnlichen Wasserstandes (GW) aus der Wasserstandsdauerlinie zeigt also denselben Bau wie derjenige für die Ermittlung des Scheitelwerthes (SW) aus der Häufigkeitslinie. In unserem Beispiele ist (Tabelle in Bd. III S. 311) a = 9,7 %, b = 2,6 %, woraus sich x = 20 . 9,7 : (9,7 + 2,6) = 16 und GW = 1,00 + 0,16 = 1,16 m ergiebt.

## II. Bewegung und Häufigkeit der Wasserstände.

### 1. Wasserstandsbewegung im Kreislaufe des Jahres.

Nach S. 69 ist die Jahreskurve der Niederschläge im Gesammtgebiete der drei östlichen Ströme eine einfache mit einem Maximum in einem Monat der warmen und einem Minimum in einem Monat der kalten Jahreszeit. Die prozentische Regenvertheilung über das Jahr ist dabei nicht allzu verschieden. Der regenreichste Monat ist gewöhnlich zugleich auch der wärmste, zumeist nämlich der Juli; die geringste Menge Feuchtigkeit aber scheidet die Luft in den kältesten Monaten des Jahres ab, im Januar und Februar. Auf der Südostseite der Hohen Tatra und in den östlichen Karpathen ist jedoch bereits der Juni der Hauptregenmonat; im ostpreußischen Küstengebiet bringt dagegen erst der Herbst den meisten Regen, ebenso wie der geringste Niederschlag nicht schon im Winter, sondern erst im Frühjahr eintritt.

Die Höhe der Wasserstände richtet sich aber nach dieser jahreszeitlichen Vertheilung der Niederschläge auch in den Gebieten der hier zu betrachtenden Ströme recht wenig. Von Grund aus umgestaltend wirkt vor Allem die Aufspeicherung eines großen Bruchtheiles des winterlichen Niederschlages in Form einer Schneedecke, deren mehr oder minder plötzliches Zerschmelzen im Frühling zu einem gewaltigen Wasserüberschusse führt. Man mag sämmtliche Abbildungen der monatlichen Wasserstandshöhen betrachten, so wird man überall da, wo das Flachland wesentlich auf den Abflußvorgang einwirkt, einen der Monate Februar bis Mai als Träger der höchsten Erhebung der betreffenden Linie für MNW, MW oder MHW finden. Dagegen rückt bei den Gebirgsflüssen der Scheitel des MHW mehrfach auf einen Sommermonat (vergl. Bd. III S. 191, 355, 379). Hierdurch verräth sich, daß auf die Schmelzwasserfluthen vorwiegend das Hügel- und Flachland, weniger dagegen das Gebirgsland einwirkt.

Man kann nämlich den Unterschied zwischen Gebirgs- und zwischen Flachlandflüssen kurz so zusammenfassen, daß bei den Gebirgsflüssen die Sommerhochfluthen, bei den Flachlandflüssen aber die Schmelzwasserfluthen des Frühjahres das Vorherrschende sind. An die Ursachen hierfür brauchen wir nur mit wenigen Worten zu erinnern. Wenn in den niedrigeren Gebietstheilen bereits die Schneedecke aufthaut, starren die Gebirge gewöhnlich noch in Schnee und Eis, und während sich unten vielleicht ein warmer Regenfall zu dem im Abfluß begriffenen Schmelzwasser gesellt, sammelt sich oben im Gebirge immer noch neuer Schnee. Erst stufenweise dringt der Frühling dann auch in die Berge hinauf, und allmählich geben auch sie die aufgestapelten Wasservorräthe ab, was bei der Hohen

Tatra bis in den Hochsommer hinein dauert. Wird das Gebirge dagegen von einem starken Sommerregen getroffen, so rinnt das Wasser aus allen Höhenschichten ziemlich zu gleicher Zeit ab, und aus einer Höhe von etwa + 1500 m kann es ebenso schnell oder gar schneller zu Thale gelangen, wie aus einer solchen von bloß + 500 m. Im Flachlande aber ist der Regenfall nicht nur bedeutend (vielleicht um die Hälfte oder noch mehr) geringer, sondern bei der viel schwächeren Neigung der Bodenoberfläche und der Gerinne fließt das Wasser hier auch so viel langsamer ab, daß weit mehr versickert und verdunstet.

### a) Einwirkung der Schneeschmelze auf das Mittelwasser.

Für die Frühjahrswasserstände der von uns betrachteten Ströme kommt also weniger der Zeitpunkt in Betracht, an dem der Schnee im Gebirge thaut, als der Eintritt des Thauwetters im Flachlande. Dies geht schon aus den beigefügten Abbildungen 3 bis 9 des mittleren Hochwassers, Mittelwassers und mittleren Niedrigwassers der einzelnen Monate deutlich hervor. Die erste dieser Abbildungen (Tilsit 1871/95) ist den in Bd. II S. 160/67 näher betrachteten Jahresreihen für den Memelstrom in Preußen entnommen. Die beiden nächsten (Insterburg 1842/96 und Taplacken 1863/96, Bd. II S. 478/490) vertreten den

| Pegelstelle | | November m | Dezember m | Januar m | Februar m | März m | April m | Mai m | Juni m | Juli m | August m | September m | Oktober m | Winter m | Sommer m | Jahr m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tilsit (1871/95) | MNW | 1,63 | 1,99 | 2,36 | 2,38 | 2,51 | **3,00** | 1,83 | 1,33 | 1,15 | 1,25 | 1,26 | 1,35 | 1,51 | 1,03 | 1,00 |
| | MW | 2,20 | 2,80 | 2,97 | 2,89 | 3,60 | **4,21** | 2,39 | 1,67 | 1,41 | 1,63 | 1,47 | 1,74 | 3,11 | 1,72 | 2,42 |
| | MHW | 3,04 | 3,64 | 3,84 | 3,66 | 5,17 | **5 33** | 3,25 | 2,21 | 1,77 | 2,09 | 1,80 | 2,26 | 6,06 | 3,58 | 6,10 |
| Insterburg (1842/96) | MNW | 0 93 | 1,07 | 1,12 | 1,31 | 1,38 | **1.48** | 1,03 | 0,82 | 0,73 | 0,78 | 0,77 | 0,81 | 0,83 | 0,66 | 0,63 |
| | MW | 1,32 | 1,54 | 1,63 | 1,84 | **2.29** | 2,27 | 1,37 | 1,02 | 0,95 | 1,05 | 0,98 | 1,06 | 1,81 | 1,07 | 1,44 |
| | MHW | 1,86 | 2,23 | 2,53 | 2,80 | **3,95** | 3,34 | 1,85 | 1,33 | 1,36 | 1,47 | 1,26 | 1,43 | 4,63 | 2,35 | 4,65 |
| Taplacken (1863/96) | MNW | 1,01 | 1,24 | 1,28 | 1,50 | 1,61 | **1.88** | 1,09 | 0,73 | 0,55 | 0,64 | 0,66 | 0,74 | 0,82 | 0,47 | 0,44 |
| | MW | 1,61 | 1,92 | 2,05 | 2,29 | 2,76 | **2.85** | 1,63 | 1,03 | 0,89 | 1,08 | 0,96 | 1,17 | 2,25 | 1,13 | 1,69 |
| | MHW | 2,26 | 2,76 | 3,05 | 3,22 | **4.22** | 3,84 | 2,33 | 1,47 | 1,49 | 1,64 | 1,36 | 1,73 | 4,71 | 3,00 | 4,76 |
| N.-Berun (1833/96) | MNW | 0,63 | 0,72 | 0,83 | **0.87** | 0,83 | 0,79 | 0,64 | 0,57 | 0,58 | 0,55 | 0,57 | 0,60 | 0,59 | 0,46 | 0,45 |
| | MW | 0,87 | 0,98 | 1,08 | 1,22 | **1.32** | 1,19 | 0,99 | 0,90 | 0,93 | 0,95 | 0,82 | 0,84 | 1,11 | 0,91 | 1,01 |
| | MHW | 1,41 | 1.62 | 1,77 | 2,06 | **2.35** | 1,84 | 1,80 | 1,68 | 1,79 | 1,91 | 1,42 | 1.34 | 3,04 | 3,00 | 3,55 |
| Krakau (1831/96) | MNW | −0,44 | −0,39 | −0,28 | −0,21 | −0,21 | **-0.19** | −0,40 | −0,50 | −0,51 | −0,52 | −0,55 | −0,51 | −0,56 | −0,65 | −0,71 |
| | MW | −0,18 | −0,05 | 0,08 | 0,22 | **0 38** | 0,29 | 0,02 | −0,07 | 0,04 | −0,05 | −0,25 | −0,23 | 0,12 | −0,10 | 0,01 |
| | MHW | 0 50 | 0,76 | 0,97 | 1,27 | **1.63** | 1,08 | 1,04 | 0,95 | 1,13 | 1,10 | 0,50 | 0,37 | 2,38 | 2,31 | 2,88 |
| Warschau (1831/96) | MNW | 0,66 | 0,64 | 0,93 | 1,11 | **1.23** | 1,20 | 0,87 | 0,71 | 0,69 | 0,63 | 0,54 | 0,57 | 0,47 | 0,41 | 0,33 |
| | MW | 0,98 | 1,17 | 1,43 | 1,62 | **2.02** | 1,88 | 1,34 | 1,14 | 1,13 | 1,10 | 0,85 | 0,86 | 1,52 | 1,07 | 1,29 |
| | MHW | 1,60 | 1,91 | 2,13 | 2,51 | **3.40** | 2,91 | 2,17 | 2,03 | 2,11 | 2,15 | 1,49 | 1,47 | 3,97 | 3,29 | 4,30 |
| Kurzebrack (1818/97) | MNW | 0,94 | 1,00 | 1,54 | 1,92 | 2,08 | **2.24** | 1,48 | 1,10 | 0,95 | 0,87 | 0,76 | 0,78 | 0,77 | 0,60 | 0,47 |
| | MW | 1,30 | 1,71 | 2,26 | 2,52 | 3,03 | **3,06** | 2,03 | 1,52 | 1,39 | 1,33 | 1,07 | 1,09 | 2,31 | 1,41 | 1,86 |
| | MHW | 1,84 | 2,55 | 3,12 | 3,48 | **4.56** | 4,08 | 2,87 | 2,33 | 2,31 | 2,17 | 1,73 | 1,67 | 5,23 | 3,55 | 5,35 |

Abb. 3.

## Tilsit (1871/95)

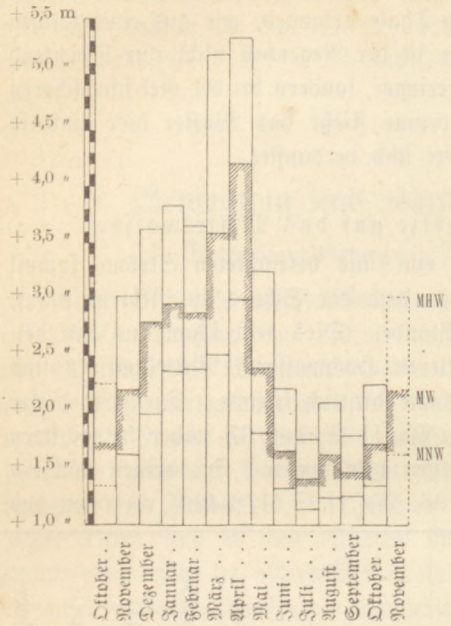



Abb. 4.

## Insterburg (1842/96)

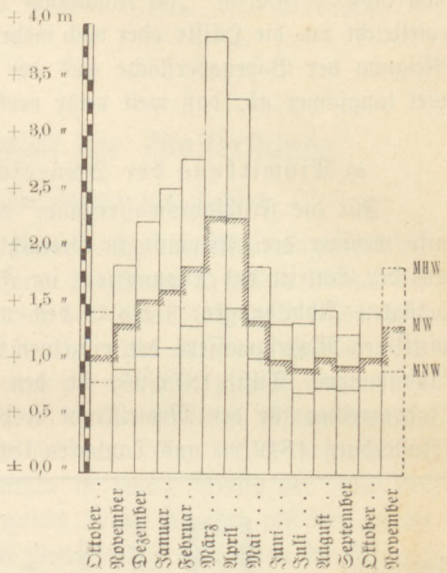



Abb. 5.

## Taplacken (1863/96)

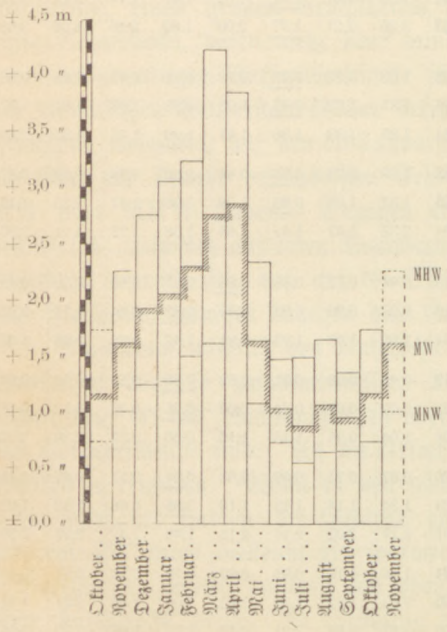



Abb. 6.

## N.-Berun (1833/96)

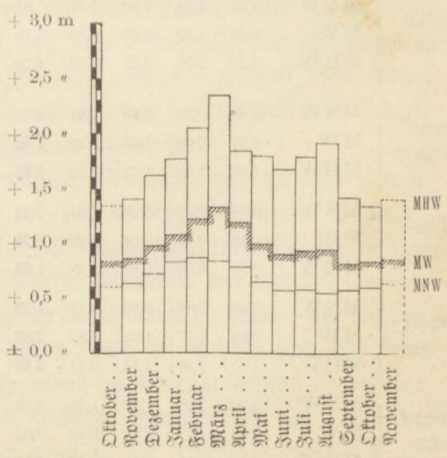


Abb. 7.

Krakau (1831/96)

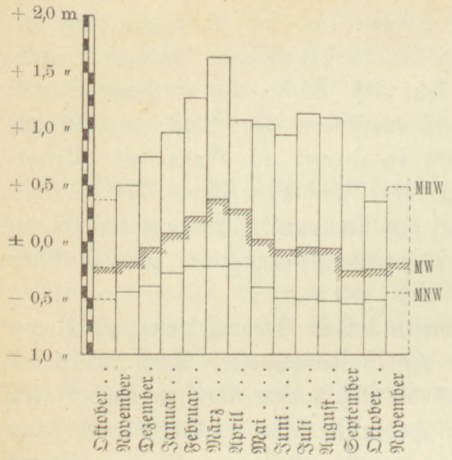



Abb. 8.

Warschau (1831/96)

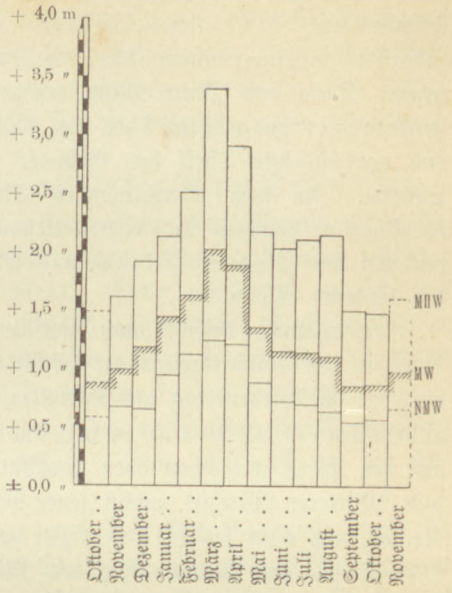
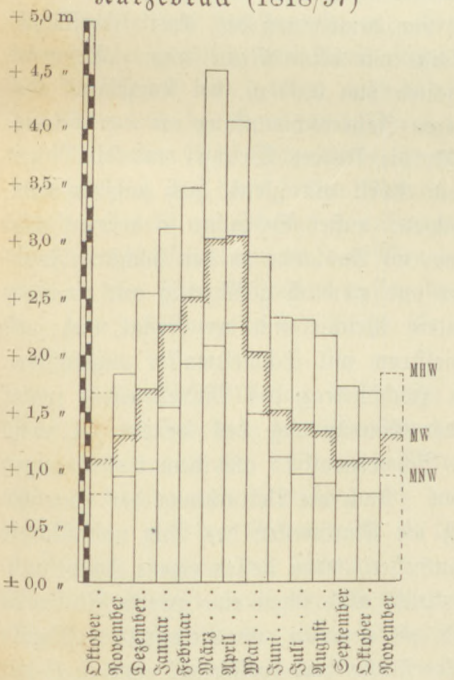



Abb. 9.

Kurzebrack (1818/97)




Pregelstrom. Die übrigen vier (N.-Berun 1833/96, Bd. III S. 188/193; Krakau 1831/96, Bd. III S. 232/241; Warschau 1831/96, Bd. III S. 298/307; Kurzebrack 1818/97, Bd. IV S. 205/212) stellen je eine langjährige Reihe für die Kleine, die Obere, die Mittlere und die Untere Weichsel dar. Die diesen Abbildungen zu Grunde liegenden Zahlenreihen sind auf S. 255 zusammengestellt. Die Verschiedenheit der Beobachtungsspannen braucht zu Bedenken nicht Anlaß zu geben, da wir nur auf solche Erscheinungen größeres Gewicht legen, die sich als ziemlich unabhängig von der Beobachtungszeit erkennen ließen, sofern diese überhaupt nur genügend lang gewählt wurde. Außerdem ermöglichen die auf S. 126/129 des Tabellenbandes mitgetheilten Tabellen für die Jahre 1871/95 eine Nachprüfung aller Verhältnisse in einem an allen Pegelstellen gleichen Zeitraume.

Fassen wir zunächst die durch Schraffur kenntlich gemachte Linie für das Mittelwasser ins Auge, so finden wir bei Tilsit den Scheitel dieser Linie in sehr ausgeprägter Weise im April, weniger ausgeprägt auch bei Taplacken in diesem Monate, sonst aber im Pregelgebiete und an sämmtlichen Pegelstellen der

Auslandstrecke des Weichselstromes im März. Im Unteren Memelstrom trifft also das bei der Schmelze des Schnees zum Abfluß gelangende Wasser am spätesten ein. Ein solches Verhalten der Ströme ließ sich schon nach den Ergebnissen der Untersuchung über die klimatischen Verhältnisse der Gebiete voraussehen. Denn erst Mitte März erheben sich nach S. 33 die mittleren Tagestemperaturen im größten Theil des Memelstromgebietes über Null; der östlichste und nordöstlichste Theil des Gebietes wird sogar erst am Ende des Monats frostfrei. In dem überwiegenden Theile des Flachlandgebietes der Weichsel überschreitet dagegen die Mitteltemperatur den Nullpunkt schon auf der Grenze zwischen den Monaten Februar und März, im Pregelstromgebiet um die Mitte des letzteren Monats.

Demgemäß besteht auch zwischen diesen beiden Stromgebieten ein Unterschied in den Eintrittszeiten der Höchstlage des Wasserspiegels. Denn bei Insterburg ist der Mehrbetrag des Mittelwassers des März dem April gegenüber recht unbedeutend (1842/96 = 0,02 m), und bei Taplacken fällt der Größtwerth sogar auf den April, wie schon oben erwähnt; an den Pegelstellen der Kleinen, Oberen und Mittleren Weichsel wächst jener Mehrbetrag dagegen (nach den langjährigen Reihen) auf 0,09 bis 0,14 m. Bei der Unteren Weichsel wird freilich wie beim Memelstrom das Mittelwasser des März von demjenigen des April überflügelt, allein weitaus nicht in so erheblichem Maße wie beim Memelstrom. Denn bei Tilsit handelt es sich um einen Unterschied von 0,61 m, bei Kurzebrack aber trotz annähernd gleicher Größe der mittleren Jahresschwankung um den belanglosen Betrag von 0,03 m, so daß man für die Untere Weichsel und die Nogat die Mittelwasser der Monate März und April als gleich hoch ansehen darf. Läßt man diese verschwindenden Unterschiede außer Betracht, so erkennt man also, daß am zeitigsten der Weichselstrom im Auslande zu den höchsten Frühjahrswasserständen kommt. Etwas später und ziemlich gleichzeitig mit einander folgen dann der Pregelstrom und die Untere Weichsel mit der Nogat nach; erst längere Zeit darauf aber wird der Memelstrom mit Schmelzwasser angefüllt.

Daß die preußische Weichsel den Höchstbetrag des Mittelwassers später besitzt als die Stromstrecke oberhalb der Einmündung des Narew, ist wohl namentlich dem späteren Abfließen des Schmelzwassers aus dem weiträumigen Gebiete des Narew und Bug zuzuschreiben. Auch die Betrachtung der einzelnen Hochwasser macht es ziemlich gewiß, daß die Fluthwellen des Bug und Narew gewöhnlich erst dann im Weichselstrom eintreffen, wenn dessen eigene Hauptfluthwelle bereits vorüber gegangen, dieser vielleicht auch schon eine zweite Fluthwelle gefolgt ist. Zwei Ursachen verbinden sich mit einander, um diese spätere Abgabe des Schmelzwassers aus dem Gebiete dieser Flüsse herbeizuführen, nämlich 1) das spätere Schwinden des Frostes und 2) das langsamere Abfließen des sich ansammelnden Wassers. Wie im Pregelstromgebiete, so erhebt sich nach S. 33 auch in dem weiten Flachland zwischen San und Drewenz die Temperatur erst um die Mitte des März über den Gefrierpunkt. Denn wenn um diese Jahreszeit die Abnahme der Temperatur nach Osten hin auch nur ähnlich gering ist wie im Jahresmittel, in dem sie 0,1° auf den Längengrad ausmacht, so ist die Abnahme von Süden nach Norden dafür um so kräftiger. Von 0,3° im Fe-

bruar wächst sie im März auf das Doppelte, und im April beträgt sie sogar 0,8° auf den Breitengrad. Dazu kommt die langsamere Fortführung des geschmolzenen Wassers, besonders in den Gebieten des Bug und Narew, die reine Flachlandflüsse sind; das vielfach in Sümpfen und Seen festgehaltene Tagewasser fließt mit geringer Geschwindigkeit den gefällarmen Gerinnen zu, deren breite Ueberschwemmungsgebiete ebenfalls dazu beitragen, es nur langsam weiter zu leiten.

b) Einwirkung der Schneeschmelze auf das mittlere Hochwasser.

In der Linie für das mittlere Hochwasser der einzelnen Monate macht sich das Einsetzen der Schneeschmelze gewöhnlich etwas früher und auch kräftiger geltend als in den Werthen des Mittelwassers. Denn gewöhnlich vollzieht sich der Ablauf der bei der Schneeschmelze plötzlich auftretenden Wassermassen in der Weise, daß der unmittelbar und auf kürzestem Wege abrinnende Bruchtheil des Schmelzwassers zunächst bedeutendere Fluthwellen in den Hauptgerinnen erzeugt, hiernach aber der Wasserspiegel in Folge der nachhaltigen Quellenspeisung längere Zeit hindurch eine höhere Lage behält. Dies zeigt sich an den Abbildungen für alle drei Ströme.

Beim Memelstrome steigt allerdings auch das Mittelhochwasser erst im April zu seinem Höchstwerthe an; aber der Werth für den Monat März kommt doch demjenigen für den April schon ziemlich nahe. Bei Tilsit z. B. beträgt der Unterschied nur 0,16 m, während die Werthe der Nachbarmonate von denen des März und des April weit überragt werden. Man sieht also, daß die durch das Aufthauen der Schneedecke hervorgerufenen Fluthwellen sich so gut wie ausschließlich auf diese beiden Monate beschränken, in diesen aber mit ziemlich gleicher Stärke und Häufigkeit auftreten. Erwiesen sich an dem Pregelstrome die Werthe des Mittelwassers der Monate März und April als wenig verschieden, so hat hier beim Mittelhochwasser der März ein ausgesprochenes Uebergewicht, das bei Insterburg in der Reihe für 1842/96 den hohen Betrag von 0,61 m annimmt.

Beim Weichselstrome äußert sich die Erscheinung, daß die Beendigung der Frostzeit sich zuerst in den Werthen des Mittelhochwassers zu erkennen giebt, in etwas anderer Weise. Wie das Mittelwasser, so zeigt bei den Pegelstellen N.-Berun, Krakau und Warschau auch das Mittelhochwasser seine höchste Erhebung im März. An der Kleinen und an der Oberen Weichsel besitzt aber nicht mehr der April, sondern der Februar den zweithöchsten Werth, entsprechend der im Bd. III S. 480 erwähnten Erscheinung, daß bei N.-Berun und Krakau die Frühjahrsfluthen in der That hauptsächlich in den Monaten Februar und März vorkommen. Aber schon zu ihrer Fortpflanzung bis Warschau brauchen die Hochwasserstände des Frühjahrs eine gewisse Zeit; denn an dieser Pegelstelle rückt der zweithöchste Werth des Mittelhochwassers bereits wieder auf den April. Der russisch-polnische Gebietstheil, der durch die zwischen Krakau und Warschau einmündenden Flüsse entwässert wird, giebt offenbar seine Schmelzwassermassen auf ähnliche Weise ab, wie wir sie oben bereits betreffs des Bug und Narew feststellen konnten. Kurzebrack zeigt eine ganz ähnliche Abstufung der Linie für das mittlere Hochwasser wie Warschau.

c) Einwirkung der Schneeschmelze auf das mittlere Niedrigwasser.

Das mittlere Niedrigwasser erfährt umgekehrt erst später als das Mittelwasser eine Erhebung durch die Schneeschmelze. Denn sofern die Fluthwellen nicht gerade zufällig am Anfang eines Monats hereinbrechen, bleibt ja der Niedrigststand des betreffenden Monats von ihnen ganz unberührt, während dem folgenden Monat der Nachschub des zunächst zurückgehaltenen Wassers zu Gute kommt. So zeigt denn auch bei Tilsit das mittlere Niedrigwasser im März nur eine ganz verschwindende Anhebung gegenüber dem vorangehenden Monat, während das Mittelwasser und das Mittelhochwasser gerade in diesen beiden Monaten ihren erheblichsten Zuwachs erfahren. Ebenso wie am Pregelstrome rückt der Höchstwerth auf den April. Da jedoch der ganze Vorgang sich hier früher abspielt als beim Memelstrom, indem oft sogar schon mitten im Winter ein Abgehen des Eises erfolgt, so hebt sich hier der auf denselben Monat fallende Höchstwerth weniger lebhaft von der Lage des mittleren Niedrigwassers in den vorangehenden Monaten ab wie beim Memelstrom. Bei N.-Berun und Krakau sind die Werthe für die Monate Januar bis April in Folge der geringen Bedeutung der Schmelzwasserfluthen an diesen Punkten zu wenig von einander verschieden, als daß aus der Eintrittszeit der höchsten Erhebung (Februar bis April) viel zu schließen wäre. Dagegen ist es wohl das aus Bug und Narew kommende Wasser, das den Scheitel der Linie auf dem Wege von Warschau zur preußischen Grenze vom März auf den April verschiebt.

Das mittlere Niedrigwasser bietet auch einen ausgezeichneten Maßstab für den Stärkegrad der bei der Schneeschmelze eintretenden Speisung. An dieser Stelle scheiden wir die Frage nach der Höhe der eintretenden Fluthwellen aus; vielmehr soll es sich zunächst nur um die größere oder geringere Nachhaltigkeit der reicheren Wasserführung, also darum handeln, auf welcher Mindesthöhe der Wasserspiegel sich längere Zeit erhält; denn gerade hierfür ist ja das mittlere Niedrigwasser entscheidend. Einen sehr bedeutenden Unterschied in dieser Beziehung finden wir namentlich zwischen dem Memelstrom und der Kleinen oder der Oberen Weichsel. Nachdem bei Tilsit schon die Werthe des mittleren Niedrigwassers der Monate Januar und Februar dem Mittelwasser des Jahres recht nahe gekommen sind, wird letzteres von dem Werthe für den März bereits überschritten, und das mittlere Niedrigwasser des April liegt um 0,58 m über dem Mittelwasser des Jahres. Daß bereits die erstgenannten Monate (Januar/März) eine so hohe Lage des Wasserspiegels besitzen, ist nun zweifellos zum großen Theil auf die Bedeckung des Stromes mit Eis zurückzuführen. Bei dem hoch hinauf ragenden Werthe für den April können die Eisverhältnisse indessen keine nennenswerthe Rolle spielen. Denn das Eis treibt meist bereits in der zweiten Hälfte des März oder der ersten Hälfte des April ab, kann also unmöglich bewirken, daß auch am Ende dieses Monats der Wasserspiegel eine so hohe Lage besitzt, wie sie für den Werth des mittleren Niedrigwassers Voraussetzung ist. Am Pregelstrom schrumpft der Betrag, um den das Mittelwasser des Jahres von dem Mittelniedrigwasser des auch hier den Nachschub des Schmelzwassers empfangenden April übertroffen wird, schon bedeutend zusammen. Bei Insterburg z. B. ist er nur 0,04 m groß, bei Taplacken allerdings ziemlich 0,2 m.

Bei N.-Berun und Krakau bleiben dagegen die Scheitelpunkte des mittleren Niedrigwassers um 0,1 m bis 0,2 m unter dem Mittelwasser des Jahres; und selbst bei Warschau ist die Speisung aus dem auf der Zwischenstrecke schon gewaltig anwachsenden Flachlandgebiete doch nur im Stande, die Werthe für den März und den April dem Mittelwasser auf 0,06 bis 0,09 m nahe zu bringen. So ist es wohl dem noch bedeutenderen Zuwachs aus dem Bug-Narewgebiete zuzuschreiben, daß erst wieder an den preußischen Pegelstellen das mittlere Niedrigwasser des März sowohl wie das des April sich über dem Mittelwasser des Jahres befindet, und zwar in so ausgeprägter und gleichmäßiger Weise, daß an den beiden Pegelstellen der preußischen Ungetheilten Weichsel, für die in Bd. IV S. 208/12 achtzigjährige Reihen betrachtet sind, der Unterschied zwischen dem mittleren Niedrigwasser des April und dem Mittelwasser des Jahres 0,38 m mißt, an der Getheilten Weichsel bei Dirschau 0,36 m. Bei der Nogat ist er etwas kleiner (Marienburg 0,29 m), weil bei ihr der März von der allgemeinen Vermehrung der Wassermengen gleichsam etwas mehr vorweg nimmt, wodurch sein mittleres Niedrigwasser dem des April schon etwas näher rückt als an den Pegelstellen des Weichselstroms selbst.

### d) Abnahme der Wasserstände zum Sommer hin.

Die drei Ströme stimmen darin überein, daß eine plötzliche Abnahme der Wasserstände von April auf Mai zu niedrigen Wasserständen in der sommerlichen Jahreshälfte überleitet. Beim Memelstrom ist diese Verminderung eine so krasse, daß z. B. das monatliche Mittelwasser bei Tilsit vom April zum Mai um 1,82 m fällt, d. h. um nicht weniger als 65 % des Betrages, um den diese Größe überhaupt im Kreislaufe des Jahres schwankt (2,80 m). Beim Pregelstrom könnte man auf Grund der Abbildungen 4 und 5 auf eine etwas geringere Abnahme schließen; die Rechnung ergiebt aber gleichfalls von April auf Mai eine Verminderung des Mittelwassers um rund $^2/_3$ (Insterburg 67 %, Taplacken 62 %) des Betrages, um den das höchste und das niedrigste Monatsmittel des Wasserstandes von einander entfernt sind. Beim Weichselstrom geht die Abnahme dagegen thatsächlich etwas langsamer vor sich, wohl deshalb, weil die seinem Gewässernetz angehörenden Gerinne recht verschiedenen klimatischen Bedingungen unterworfen sind, so daß der Wechsel der Jahreszeiten weniger gleichzeitig und gleichmäßig eintritt und deshalb auch eine größere Ausgleichung in der Einwirkung der einzelnen Gewässer auf den Hauptstrom stattfinden kann. Daher nimmt die nach dem Vorübergang der Schneeschmelze eintretende Verminderung des Wasserstandes erst im Zeitraum zweier Monate ein ungefähr ebenso hohes Maß an, wie es bei den beiden anderen Strömen schon für einen Monat festgestellt werden konnte.

Wichtiger als diese Verschiedenheit in dem Zeitmaße der Verminderung der Wasserstände sind die Abweichungen, die im mittleren Verhalten des Wasserstandes während des Verlaufes des Sommers zu Tage treten. Die Thatsache, daß die wärmere Jahreshälfte überhaupt die niedrigeren Wasserstände besitzt, drängt sich bei einem Ueberblick über die Beobachtungen so lebhaft auf, daß wir dabei weiter nicht zu verweilen brauchen. Schon oft erörtert sind auch die Gründe, die dieses entgegengesetzte Verhalten der Wasserstände und der Niederschläge

hervorrufen. Der wichtigste ist der, daß mit der Luftwärme nicht nur der Niederschlag, sondern auch die Verdunstung wächst. Leider sind die bisher eingeschlagenen Mittel und Wege zur Feststellung der verdunstenden Wassermengen so anfechtbar, daß es von den maßgebenden Stellen in Deutschland immer wieder abgelehnt werden mußte, diese für den Wasserhaushalt so wichtige Größe dem Kreise der meteorologischen Beobachtungen einzuverleiben. Deshalb konnten auf S. 94 auch nur kümmerliche Angaben über die Verdunstung gemacht werden. Wenn man aber die beiden dort mitgetheilten Reihen mit einander zusammenhält, so geht doch wenigstens so viel aus ihnen hervor, daß (vorbehaltlich mancher Einschränkungen im Einzelnen) die Verdunstung im Gebiete unserer Ströme von Januar bis zum Juli hin im Zunehmen, während der anderen Jahreshälfte aber im Abnehmen begriffen ist.

Die jahreszeitliche Veränderung der Verdunstung ist so lebhaft, daß im Juli 6- bis 7-mal so viel Wasser verdunstet als im Januar. Die Monatswerthe des Niederschlages wechseln aber bei Weitem nicht in diesem Maße, wie man sich z. B. nach S. 71 dieses Bandes überzeugen kann. Wenn man allerdings von den winterlichen Niederschlägen den hohen Bruchtheil in Abzug bringen wollte, der zunächst in Form von Schnee angesammelt bleibt, so würde man vielleicht auf noch weit größere Verschiedenheiten stoßen als bei der Verdunstung. Doch ist andererseits zu bedenken, daß dem durch augenblickliche Niederschläge genährten winterlichen Abfluß die vor Eintritt des Frostes im Boden angesammelten Wassermengen zu Gute kommen. Jedenfalls erklärt es sich unschwer, daß der jahreszeitliche Wasserstand, soweit die Schneeschmelze außer Betracht bleibt, mehr durch das Maß der Verdunstung als durch das des Niederschlages bedingt wird und deshalb in der sommerlichen Jahreshälfte Kleinwasserstände an der Tagesordnung sind.

Die in dieser Hinsicht bestehende Uebereinstimmung geht aber doch nicht so weit, daß die feineren Unterschiede in der jahreszeitlichen Stärke des Niederschlages, die zwischen den drei Stromgebieten und ihren größeren Unterabschnitten bestehen, dadurch mit verwischt würden. Nur im Allgemeinen ist nach S. 69 der Juli in dem Gebiete unserer Ströme der Hauptregenmonat. Eine bemerkenswerthe Abweichung hiervon tritt einerseits in dem Südabschnitte des Gebietes der Oberen Weichsel, andererseits in der Küstengegend ein. Im Osten des österreichischen Gebietsantheiles fällt der stärkste Niederschlag nämlich bereits im Juni, dessen Regenmengen auch schon in den Westbeskiden nur wenig unter denen des Juli bleiben. Im ostpreußischen und kurischen Küstenland verschiebt sich dagegen die Höchstmenge des Regens auf den September. Die auf letzteren Punkt bezüglichen Angaben, die sich auf S. 68/72 finden, können wir durch die folgenden Sätze ergänzen, die wir den Erläuterungen zu der kürzlich von Hellmann im amtlichen Auftrage bearbeiteten „Regenkarte der Provinz Ostpreußen" (Berlin 1900) entnehmen: „In der Provinz Ostpreußen muß man drei Gebiete mit verschiedener jahreszeitlicher Vertheilung der Niederschläge unterscheiden. Im äußersten Norden hat der schmale nord-südlich verlaufende Streifen Landes von Nimmersatt bis etwa zur Mündung der Minge die meisten Niederschläge im Oktober. Im Gebiet südlich davon, das nach Süden nicht ganz bis zum Pregel reicht,

ist der August der regenreichste Monat, während das kontinental gelegene Ostpreußen vom Pregel bis zur russischen Grenze ein stark ausgesprochenes Maximum im Juli hat."

Betrachten wir hierauf hin die drei Ströme, so finden wir zunächst bei Tilsit, daß zwar alle Sommermonate recht niedrige Wasserstände besitzen, daß dabei aber doch das Mittelwasser und noch mehr das mittlere Hochwasser des August merklich über die entsprechenden Werthe der Nachbarmonate emporsteigen. Beim Mittelwasser z. B. bleibt der Juli um 0,22 m, der September um 0,16 m hinter dem August zurück. Man könnte diese verhältnißmäßig geringen Beträge einem Walten des Zufalls zuschreiben, da der zu Grunde liegende Beobachtungszeitraum nur 25 Jahre umfaßt. Doch auch in einer 87-jährigen Reihe (1811/97), die wegen der besseren Vergleichung mit den übrigen, kürzer beobachteten Pegelstellen im Bd. II nicht weiter verwendet worden ist, liegt das Mittelwasser des August über demjenigen der Nachbarmonate, nämlich 5 cm über dem Juli- und 11 cm über dem Septemberwerthe. Einen ähnlichen, aber noch etwas stärker hervortretenden Nebenscheitel zeigt das mittlere Hochwasser. Beim Pregelstrom findet sich die gleiche Erscheinung. Die sommerliche Steigerung des Regenfalles geht also immerhin nicht ganz ohne Einwirkung auf die Wasserstände der Ströme vorüber. Daß sie sich erst im August, nicht schon im Juli geltend macht, liegt wohl weniger an der im Küstengebiete eintretenden Verzögerung des höchsten Regenfalles als daran, daß erst einige Zeit vergeht, bevor der stärkere Ueberschuß des Regens über die Verdunstung auch bei den Strömen fühlbar wird.

Die Wasserstände folgen dem Niederschlag naturgemäß um so schneller, je gebirgiger das Einzugsgebiet ist; daher umfaßt die kleine sommerliche Anhebung des Wasserstandes bei N.-Berun und bei Krakau auch schon den Juli. Je weiter man dann den Lauf der Weichsel stromabwärts verfolgt, um so mehr verschwindet sie. Bereits bei Warschau erstreckt sie sich nur noch auf das mittlere Hochwasser; freilich ist sie auch in der Linie des Mittelwassers insofern vorhanden, als die Monate Juni bis August ziemlich gleich hohes Mittelwasser besitzen. An der preußischen Weichsel prägt sich selbst diese Verzögerung der Absenkung nur noch schwach aus. Man erkennt somit, daß die sommerliche Höchstmenge des Regens in den Wasserständen des Weichselstromes um so weniger zum Durchbruch kommt, je größer der Bruchtheil wird, den das Flachland vom Einzugsgebiet ausmacht. In Bd. III ist auf S. 305/306 der Nachweis geführt, daß nicht erst ein so großer Gebietszuwachs, wie er von Krakau bis Warschau hin stattfindet, diese Erscheinung hervortreten läßt, sondern schon die russische Stromstrecke allein vollkommen hinreichend ist, sie zu erweisen.

### e) Zunahme der Wasserstände zum Winter hin.

Je zeitiger in dem betreffenden Gebiete der Winter zur Herrschaft gelangt, um so früher weicht im Allgemeinen auch der Wasserspiegel aus seiner niedrigen Sommerlage. Während beim Memel- wie beim Pregelstrom die Wasserstände des Oktober bereits wieder etwas höher sind als die des Juni, sind sie bei N.-Berun etwas niedriger. Bei Krakau, Warschau und Kurzebrack wird dieser Unterschied

sogar ziemlich erheblich, und selbst der November zeigt hier noch kleinere Durchschnittswerthe als der Juni. Man sieht hieran, daß die Witterungszustände nicht das allein Maßgebende sind, sondern auch die Gliederung des Gewässernetzes mitwirkt. Denn nach S. 33 bekommt das Pregelstromgebiet ziemlich zu derselben Zeit Wintertemperaturen wie fast das gesammte Weichselstromgebiet, soweit letzteres dem Flachland angehört. Vor Allem liegt es wohl an der so beträchtlichen Verschiedenheit der Gebietsgröße, daß die Wasserstandsbewegung im Pregelstrom derjenigen des Weichselstroms weit voraus ist. Denn je kleiner das Niederschlagsgebiet ist, um so schneller kann im Allgemeinen jede Aenderung der Abflußbedingungen zur Geltung kommen. Bei einem so großen Strome wie die Weichsel erfordert deshalb die Fortpflanzung der einzelnen Zustände von der Quelle bis zur Mündung immer eine gewisse Zeit.

### f) Jährlicher Gang der Wasserstände nach Tageswerthen.

Auf S. 247 wurde bereits eine schätzenswerthe Zusammenstellung von Tageswerthen des Wasserstandes für Kurzebrack erwähnt, die wir bis 1897 vervollständigt haben, so daß sie jetzt die 86 Jahre 1812/97 umfaßt, also sechs Jahre mehr, als für die oben und in Bd. IV S. 208/12 betrachteten Mittelwerthe zu Grunde liegen. Um ersehen zu können, wie sich die Durchschnittswerthe durch die Hinzunahme dieser sechs Jahre verschieben, lassen wir die Monatsmittel für die beiden Zeiträume hier folgen. Daß die Abweichungen zwischen beiden Reihen

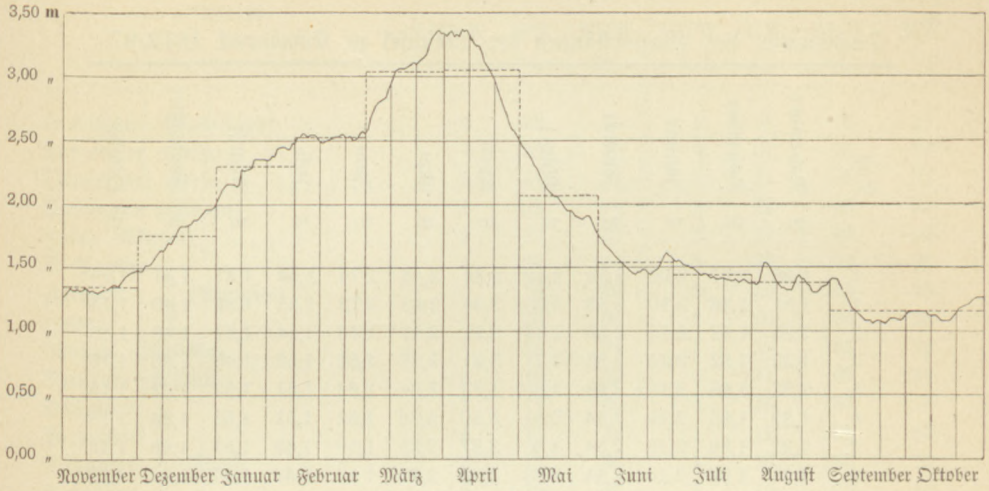
| MW (m) | November | Dezember | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | Winter | Sommer | Jahr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1818/97 . . . | 1,30 | 1,71 | 2,26 | 2,52 | 3,03 | **3,06** | 2,03 | 1,52 | 1,39 | 1,33 | 1,07 | 1,09 | 2,31 | 1,41 | 1,86 |
| 1812/97 . . . | 1,35 | 1,76 | 2,30 | 2,53 | 3,04 | **3,05** | 2,07 | 1,54 | 1,44 | 1,38 | 1,16 | 1,16 | 2,34 | 1,46 | 1,90 |

in den Herbstmonaten größer sind, als man bei der geringen Verschiedenheit beider Zeiträume erwarten dürfte, ist hauptsächlich dem großen Hochwasser vom September 1813 zuzuschreiben.

Die Tabelle der Tagesmittel befindet sich auf S. 266. In Abb. 10 sind diese Werthe auch bildlich dargestellt, wobei auch die Monatsmittel (in gestrichelten Linien) hinzugefügt sind. Die Linie zeigt einen Verlauf, der sich in seinen wesentlichen Eigenthümlichkeiten leicht einprägt. Ihre Tiefstlage nimmt sie in den Tagen vom 14. bis zum 29. September ein, deren Mittelwasser zwischen 1,06 und 1,10 m liegen, durchschnittlich also etwa 0,82 m unter dem Jahresmittel. Doch auch während der ersten zwei Drittel des Oktober erheben die Monatsmittel sich nur um wenige Zentimeter. Der obere Scheitel der Linie trifft ungefähr auf die Zeit vom 28. März bis 9. April, und zwar liegt der Gesammtdurchschnitt aus diesen Tagen, deren Einzelmittel zwischen 3,30 m und 3,37 m schwanken, auf 3,34 m a. P., also 1,44 m über dem Jahresmittel. Im Kreislauf des Jahres ändern sich die Tagesmittelwerthe hiernach um etwa 2,3 m, also noch nicht um die Hälfte der mittleren Jahresschwankung, ein

Abb. 10.

Tagesmittel des Wasserstandes a. P. Kurzebrack (1812/97).




Beweis, daß der höchste und der tiefste Wasserstand des Jahres doch nicht so eng an bestimmte Zeitpunkte gebunden sind, wie man nach dem Verlaufe der Mittelwerthe vielleicht annehmen könnte. Während des letzten Drittels des Oktober und der ersten zwei Drittel des November steigt die Mittelwasserlinie nur recht wenig an, im ganzen um etwa 0,25 m. Erst zu Ende November, also mit dem ersten Erscheinen des Eises im Strom, wird der Wasserwuchs lebhafter. Anfang Februar erfolgt jedoch ein Stillstand, der ziemlich bis zum Ende dieses Monats dauert. Während des März ist der Anstieg alsdann reger als je; die Linie hebt sich in diesem Monat um rd. 0,75 m. Ihr oberer Scheitel erstreckt sich, wie schon erwähnt wurde, von Ende März bis ungefähr zum 9. April.

War bei der Besprechung der Monatszahlen (vergl. Bd. IV S. 210) hervorzuheben, daß die Verminderung der Wasserspiegelhöhe von April auf Mai die bedeutendste Werthänderung von einem Monat zum anderen darstellt, so zeigen die Tagesmittel, daß dieser lebhafte Abstieg ungefähr die Zeit vom 10. April bis Mitte Juni umfaßt. Während der ersten 14 Tage ist dieser Rückgang besonders schroff; hierauf büßt er zwar etwas von seiner Geschwindigkeit ein, bleibt aber auch dann immer noch bedeutender als der Aufstieg im Winter. Ist bis dahin der Verlauf der Linie leicht zu verstehen, so zeigen sich in ihrer weiteren Senkung, die sich weniger scharf ausprägt, einige Unterbrechungen, über deren Deutung man zunächst Zweifel haben könnte. Zu nennen ist namentlich eine Hebung vom 21. zum 27. Juni um 0,18 m, eine zweite vom 3. zum 5. August um 0,16 m, eine etwas weniger bedeutende vom 16. zum 19. August um 0,12 m, endlich noch eine ähnlich geringe vom 27. August zum 1. September um 0,10 m. Wenn man in gleicher Weise wie die mittleren auch die höchsten Wasserstände, die an den einzelnen Tagen des Jahres beobachtet wurden, als Linienzug darstellt, so zeigt sich, daß diese Nebenscheitel der Mittelwasserlinie durchweg auf der Rück-

wirkung einzelner Sommerhochfluthen beruhen, somit ebenso rein zufällige Erscheinungen sind wie die Tage des Eintritts dieser sommerlichen Hochfluthen.

Tagesmittel des Wasserstandes der Weichsel zu Kurzebrack 1812/97.

| Tag | November | Dezember | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | m | m | m | m | m | m | m | m | m | m | m | m |
| 1. | 1,28 | 1,47 | 2,06 | 2,53 | 2,59 | 3,32 | 2,46 | 1,74 | 1,54 | 1,37 | 1,41 | 1,14 |
| 2. | 1,31 | 1,48 | 2,10 | 2,53 | 2,68 | 3,34 | 2,43 | 1,72 | 1,55 | 1,36 | 1,40 | 1,15 |
| 3. | 1,33 | 1,52 | 2,13 | 2,56 | 2,74 | 3,35 | 2,41 | 1,68 | 1,54 | 1,37 | 1,40 | 1,15 |
| 4. | 1,32 | 1,52 | 2,16 | 2,55 | 2,77 | 3,31 | 2,37 | 1,66 | 1,52 | 1,45 | 1,36 | 1,15 |
| 5. | 1,32 | 1,53 | 2,15 | 2,53 | 2,80 | 3,33 | 2,34 | 1,64 | 1,51 | 1,53 | 1,32 | 1,15 |
| 6. | 1,33 | 1,55 | 2,15 | 2,54 | 2,81 | 3,30 | 2,28 | 1,62 | 1,51 | 1,53 | 1,30 | 1,15 |
| 7. | 1,32 | 1,59 | 2,15 | 2,54 | 2,82 | **3,37** | 2,25 | 1,59 | 1,49 | 1,51 | 1,26 | 1,15 |
| 8. | 1,31 | 1,62 | 2,14 | 2,54 | 2,83 | 3,35 | 2,22 | 1,57 | 1,48 | 1,47 | 1,22 | 1,15 |
| 9. | 1,33 | 1,64 | 2,15 | 2,52 | 2,89 | 3,36 | 2,19 | 1,55 | 1,47 | 1,43 | 1,18 | 1,13 |
| 10. | 1,33 | 1,63 | 2,27 | 2,49 | 2,93 | 3,32 | 2,15 | 1,53 | 1,45 | 1,39 | 1,17 | 1,12 |
| 11. | 1,31 | 1,67 | 2,26 | 2,48 | 2,99 | 3,30 | 2,12 | 1,51 | 1,43 | 1,36 | 1,15 | 1,12 |
| 12. | 1,32 | 1,70 | 2,26 | 2,49 | 3,04 | 3,26 | 2,10 | 1,49 | 1,44 | 1,34 | 1,13 | 1,12 |
| 13. | 1,31 | 1,69 | 2,27 | 2,50 | 3,06 | 3,24 | 2,08 | 1,47 | 1,44 | 1,34 | 1,11 | 1,11 |
| 14. | 1,30 | 1,73 | 2,28 | 2,51 | 3,06 | 3,24 | 2,06 | 1,45 | 1,42 | 1,32 | 1,09 | 1,09 |
| 15. | 1,31 | 1,77 | 2,35 | 2,52 | 3,06 | 3,18 | 2,06 | 1,45 | 1,41 | 1,32 | 1,08 | 1,08 |
| 16. | 1,32 | 1,81 | 2,35 | 2,53 | 3,08 | 3,10 | 2,04 | 1,46 | 1,42 | 1,32 | 1,08 | 1,08 |
| 17. | 1,33 | 1,83 | 2,35 | 2,53 | 3,09 | 3,08 | 2,00 | 1,46 | 1,40 | 1,36 | 1,06 | 1,08 |
| 18. | 1,33 | 1,83 | 2,35 | 2,54 | 3,10 | 3,04 | 1,98 | 1,48 | 1,40 | 1,42 | 1,07 | 1,09 |
| 19. | 1,35 | 1,83 | 2,35 | 2,55 | 3,11 | 3,01 | 1,95 | 1,47 | 1,41 | 1,44 | 1,08 | 1,12 |
| 20. | 1,36 | 1,84 | 2,34 | 2,53 | 3,09 | 2,97 | 1,95 | 1,45 | 1,41 | 1,41 | 1,08 | 1,14 |
| 21. | 1,36 | 1,85 | 2,35 | 2,54 | 3,12 | 2,92 | 1,94 | 1,44 | 1,40 | 1,40 | 1,07 | 1,17 |
| 22. | 1,35 | 1,87 | 2,37 | 2,53 | 3,13 | 2,86 | 1,91 | 1,46 | 1,39 | 1,37 | 1,06 | 1,18 |
| 23. | 1,37 | 1,88 | 2,37 | 2,51 | 3,16 | 2,80 | 1,90 | 1,48 | 1,39 | 1,36 | 1,07 | 1,19 |
| 24. | 1,38 | 1,89 | 2,43 | 2,50 | 3,17 | 2,74 | 1,89 | 1,49 | 1,39 | 1,31 | 1,10 | 1,20 |
| 25. | 1,42 | 1,92 | 2,44 | 2,51 | 3,24 | 2,70 | 1,88 | 1,54 | 1,40 | 1,30 | 1,10 | 1,21 |
| 26. | 1,44 | 1,94 | 2,44 | 2,56 | 3,30 | 2,63 | 1,89 | 1,59 | 1,38 | 1,30 | 1,10 | 1,23 |
| 27. | 1,46 | 1,96 | 2,44 | 2,57 | 3,32 | 2,59 | 1,91 | 1,62 | 1,39 | 1,31 | 1,09 | 1,25 |
| 28. | 1,46 | 1,96 | 2,43 | 2,56 | 3,35 | 2,57 | 1,90 | 1,60 | 1,40 | 1,34 | 1,08 | 1,26 |
| 29. | 1,47 | 1,96 | 2,43 | | 3,36 | 2,54 | 1,85 | 1,58 | 1,39 | 1,35 | 1,09 | 1,26 |
| 30. | 1,48 | 1,97 | 2,47 | | 3,33 | 2,50 | 1,80 | 1,56 | 1,37 | 1,36 | 1,12 | 1,26 |
| 31. | | 2,02 | 2,48 | | 3,33 | | 1,77 | | 1,37 | 1,39 | | 1,26 |

## 2. Lage der Hauptzahlen nach der prozentischen Skala.

### a) Verschiedenheit des Abflußvorganges der drei Ströme.

In seinen mittleren Zuständen, die wir bisher ausschließlich betrachtet haben, richtet der Abflußvorgang sich vorwiegend nach der Wasserabgabe aus dem Flachland. Wäre es auch zu weit gegangen, wenn man behaupten wollte, daß die Einwirkung des Gebirgslandes sich in den stürmischen Sommerhochfluthen

| 1871/95 | Winter | | | Sommer | | | Jahr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | MNW % | MW % | MHW % | MNW % | MW % | MHW % | MW % |
| Kl.-Chelm (Przemsza) | 4 | 25 | 95 | 1 | 18 | 73 | 21 |
| Kobjernice (Sola) | 4 | 26 | 79 | 4 | 27 | 93 | 26 |
| Oswjencim (Sola) | 3 | 21 | 77 | 2 | 21 | 95 | 21 |
| Wadowice (Skawa) | 6 | 23 | 75 | 2 | 22 | 90 | 22 |
| Zator (Skawa) | 2 | 17 | 68 | 2 | 17 | 92 | 17 |
| N.-Sandec | 5 | 24 | 74 | 6 | 26 | 97 | 25 |
| Zglobice (Dunajec) | 3 | 18 | 69 | 3 | 20 | 94 | 19 |
| Zabno | 4 | 20 | 80 | 2 | 20 | 94 | 20 |
| Labuzje (Wisloka) | 4 | 18 | 74 | 1 | 14 | 85 | 16 |
| Rzeszuw (Wislok) | 5 | 18 | 80 | 0 | 11 | 65 | 14 |
| Postoluw | 3 | 17 | 80 | 0 | 15 | 87 | 15 |
| Przemysl | 4 | 16 | 72 | 1 | 12 | 85 | 14 |
| Radymno (San) | 3 | 17 | 80 | 1 | 14 | 82 | 16 |
| Jaroslau | 3 | 20 | 83 | 1 | 15 | 79 | 18 |
| Majdan | 5 | 27 | 92 | 2 | 18 | 82 | 23 |
| Bromberg (Brahe) | 12 | 36 | 97 | 2 | 26 | 47 | 31 |
| N.-Berun | 4 | 19 | 79 | 0 | 14 | 84 | 16 |
| Krakau | 4 | 21 | 81 | 1 | 16 | 80 | 18 |
| Jagodniki | 5 | 24 | 83 | 1 | 19 | 83 | 22 |
| Szczucin | 4 | 24 | 75 | 1 | 20 | 90 | 22 |
| Dzikuw (Weichsel) | 6 | 27 | 89 | 1 | 20 | 83 | 24 |
| Warschau | 3 | 28 | 90 | 2 | 19 | 75 | 24 |
| Thorn | 3 | 33 | 94 | 3 | 19 | 64 | 26 |
| Kurzebrack | 5 | 36 | 95 | 2 | 18 | 63 | 27 |
| Dirschau | 8 | 36 | 96 | 1 | 17 | 64 | 27 |
| Marienburg (Nogat) | 6 | 33 | 95 | 1 | 17 | 58 | 25 |
| Insterburg (Angerapp, Pregelstrom) | 6 | 30 | 99 | 0 | 10 | 41 | 20 |
| Taplacken (Pregelstrom) | 8 | 40 | 99 | 0 | 15 | 58 | 28 |
| Tilsit (Memelstrom) | 10 | 41 | 99 | 1 | 14 | 51 | 28 |

der aus dem Gebirge gespeisten Wasserläufe gewissermaßen erschöpfe, so besitzt das Gebirgsland im Weichselgebiete doch eine geringe Ausdehnung, daß trotz seiner größeren Niederschlagsmengen seine Einwirkung mehr und mehr gegen diejenige des Flachlandes zurücktritt. Die obenstehende Tabelle ist dazu bestimmt, näher ersehen zu lassen, in welcher Weise dies geschieht. Da es wichtig war, auch die galizischen Flüsse in ihr zu berücksichtigen, so konnte nur der 25-jährige Zeitraum 1871/95 dabei zu Grunde gelegt werden, der für die Betrachtung der Hauptzahlen aber auch um so mehr als ausreichend angesehen werden darf, als der zuvor gegebene, an langjährige Reihen geknüpfte Ueberblick einer Vermischung vielleicht nur zufälliger Erscheinungen mit wesentlichen Eigenthümlichkeiten vorbeugen wird. Da es darauf ankam, die Zahlen für die große Reihe von Pegelstellen möglichst mühelos mit einander vergleichbar zu machen, so enthält die Tabelle die Werthe nicht in unmittelbaren Höhen am Pegel, sondern in der

auf S. 249/250 erläuterten prozentischen Skala, in welcher das mittlere Niedrigwasser des Jahres den Nullpunkt bildet, das mittlere Hochwasser desselben aber dem Werthe 100 entspricht. Diese beiden Werthe fehlen in Folge dessen in der Tabelle.*) Nach Pegelhöhen sind die der Tabelle entsprechenden Mittelwerthe auf S. 128/9 des Tabellenbandes zusammengestellt. Die dort vorangehende Tabelle, auf S. 126/7, enthält die zugehörigen Jahresreihen. Nur die Zahlen für Zabno, Rzeszuw und Jaroslau (vergl. Bd. III S. 380, 402, 417) fehlen im Tabellenbande, weil bei diesen Pegelstellen der Zeitraum 1871/95 nicht genau eingehalten werden konnte.

Wir haben die Tabelle auf S. 267 unter Vorwegnahme aller Nebenflüsse so angeordnet, daß sie mit dem Quellgebiet der Weichsel beginnt und beim Memelstrome endet. Welch' ein helles Licht werfen diese Zahlen auf die Natur der drei Ströme, wenn wir zunächst auch nur der Höhe des winterlichen Mittelwassers von der Kleinen Weichsel bis zum Memelstrome nachgehen! Fast ununterbrochen nimmt diese Höhe zu: bei N.-Berun beträgt sie nur erst 19 %, in der Oberen Weichsel (Krakau bis Dzikuw) 24, bei Warschau bereits 28, in der

*) Im Bd. III S. 453/4 ist beim Vergleiche der Wasserstände an den Pegelstellen des Narew und Bug eine andere prozentische Skala zu Grunde gelegt worden, indem der Gesammtunterschied zwischen dem größten und kleinsten Monatsmittel = 100 % gesetzt wurde, da nur die Monatsmittelwerthe für eine 17- bis 18-jährige Reihe verfügbar waren. Bringt man die Hauptzahlen aus der Tabelle auf S. 452 in Beziehung zu der schätzungsweise ermittelten Schwankung MHW—MNW (S. 455), so ergiebt sich, daß in der durch diese Schwankung bestimmten prozentischen Skala das MW folgende Lage hat:

| Pegelstelle | Winter | Sommer | Jahr |
|---|---|---|---|
| Goniondz . . | 53 | 28 | 41 %, |
| Piontnica . . | 43 | 20 | 31 %, |
| Zegrze . . . | 34 | 13 | 24 %, |
| Malkin . . . | 36 | 18 | 27 %. |

Bei Malkin (Bug) stehen die Zahlen in demselben Verhältniß wie bei Kurzebrack, ferner bei Zegrze und Piontnica (Narew) in ähnlichem Verhältniß wie bei Insterburg und Taplacken. Die großen Zahlen für Goniondz (Bjebrza) werden nur übertroffen, wenn man die Pegelstellen im Gebiete der Masurischen Seen zur Vergleichung heran zieht unter Benutzung der im Bd. IV S. 476 und im Tabellenbande S. 129 mitgetheilten Zahlen für den Zeitraum 1871/95:

| Pegelstelle | Winter | Sommer | Jahr |
|---|---|---|---|
| Angerburg . . | 57 | 52 | 55 %, |
| Lötzen . . . . | 47 | 53 | 50 %, |
| Nikolaiken . . | 42 | 57 | 49 %, |
| Johannisburg . | 50 | 48 | 49 %. |

Die winterlichen Mittelwasserstände haben demnach an den großen Seen Masurens eine ähnliche Höhenlage in Bezug auf die mittlere Jahresschwankung wie bei Goniondz am Bjebrzabruche; die sommerlichen und dementsprechend auch die Jahres-Mittelwasserstände liegen aber noch bedeutend höher als dort. Wie man sieht, wirkt jene ausgedehnte Bruchfläche ähnlich wie die noch ausgedehnteren Seeflächen, wenn auch während der Sommermonate in weit geringerem Maße, ausgleichend auf den Abflußvorgang ein. Daß trotzdem die Gewässer des Flachlandes, deren Gebiete am reichsten mit See- und Bruchflächen bedacht sind, im Sommer eine bedeutend tiefere Lage des Mittelwassers als im Winter aufweisen, und zwar in größerem Maße als die Gebirgsflüsse, ist der kleineren Niederschlagsmenge und der stärkeren Verdunstung im Flachlande zuzuschreiben.

Unteren Weichsel (einschließlich der Nogat) 35, ebenso beim Pregelstrom im Mittel aus Insterburg und Taplacken 35, endlich bei Tilsit gar 41 %. Wir finden also einen Anstieg um mehr als das Doppelte, der schließlich mit einer solchen Gleichmäßigkeit der Wasserstandsbewegung endet, daß der Abstand des mittleren Niedrigwassers vom mittleren Hochwasser durch das Mittelwasser rund im Verhältniß 2 : 3 getheilt wird.

Eine Betrachtung der (aus Rücksicht auf den Raum nicht mitgetheilten) einzelnen Monatszahlen zeigt, daß diese Hebung der Wasserstände sich in jedem Monate wiederholt; und zwar erstreckt sie sich auch auf das mittlere Niedrigwasser und auf das mittlere Hochwasser. Beispielsweise liegt das mittlere Hochwasser des März bei N.-Berun an der Kleinen Weichsel auf 63, an der Oberen Weichsel durchschnittlich auf 70, bei Warschau auf 80, an der preußischen Weichsel durchschnittlich auf 84, am Pregelstrome auf 89, endlich bei Tilsit das mittlere Hochwasser des März auf 82 und des hier den Höchstwerth bringenden April auf 85 %; die geringe Erniedrigung bei Tilsit ist nur scheinbar, da die beiden Nachbarmonate sehr hohe Zahlen besitzen.

Noch durchschlagender ist die Zahlenreihe für das mittlere Hochwasser des Winters. Bei N.-Berun finden wir dies nur in der Höhe von 79 %; an der Oberen Weichsel erhöht sich die Lage schon auf 82 %; bei Warschau betritt es mit 90 % bereits die Schwelle des obersten Zehntels der Jahresschwankung; an der preußischen Weichsel befindet es sich mit 94 bis 96 % mitten in diesem; am Pregel- und Memelstrom endlich beträgt sein Abstand von der oberen Grenze der mittleren Jahresschwankung nur noch 1 % (genau gerechnet sogar noch nicht einmal ganz 1 %) dieser Schwankung. Man erkennt hieraus, daß die höchsten Wasserstände der einzelnen Jahre immer mehr auf die Zeit der Schneeschmelze fallen, der sie schließlich in der Unteren Weichsel und mehr noch in den beiden nördlichen Strömen nahezu allein angehören.

Diese Thatsache würde noch nicht nothwendig erfordern, daß die etwa verbleibenden Sommeranschwellungen immer mehr und mehr an Bedeutung einbüßen. Jedoch auch dies zeigt sich in klarster Weise. Denn bei N.-Berun findet man das mittlere Hochwasser des Sommerhalbjahres zunächst mit 84 % um 5 % höher gelegen als das des Winters, an der Oberen Weichsel mit 84 % ebenfalls etwas höher als das des Winters (82 %); bei Warschau ist es schon auf 75 % (15 % unter den Winterwerth) gesunken, läßt also hier schon ein volles Viertel der mittleren Jahresschwankung über sich; an der preußischen Weichsel behauptet es dann nur noch eine Lage von 62 %, bleibt also um mehr als $^1/_3$ der mittleren Jahresschwankung unter deren oberer Grenze, und am Pregel- und Memelstrom endlich fällt es sogar auf rund 50 %, also zwischen das mittlere Niedrigwasser und das mittlere Hochwasser des Jahres in die Mitte. Auch die jahreszeitlichen Höhen des Mittelwassers erfahren dementsprechend eine starke gegenseitige Verschiebung. An der unmittelbar aus dem Gebirge gespeisten Weichsel besitzt der Winter nur einen Mehrbetrag um 5 %, an der preußischen Weichsel um 14 bis 19 %, am Pregelstrome um 20 bis 25 %; bei Tilsit sind hieraus 27 % geworden, wobei das Mittelwasser des Winters verhältnißmäßig rund 3-mal so hoch liegt als das des Sommers.

Betrachtet man auch die einzelnen Monatsmittel des Wasserstandes in der prozentischen Skala, so drängen sich unwillkürlich noch manche Vergleichungen zwischen den verschiedenen Gewässern auf. Recht bezeichnend ist es beispielsweise, daß in der Oberen Weichsel das monatliche Mittelwasser durchschnittlich nur um 23 % schwankt, nämlich zwischen 13 % im September und 36 % im März, während bei Tilsit vom Juli bis zum April eine Zunahme von 8 auf 63, also um 55 % erfolgt. Diese hohe Zahl bezeugt eine überraschende Nachhaltigkeit der Hochwasserführung im Frühjahr, und nicht minder deutlich kommt diese Ergiebigkeit auch darin zum Ausdruck, daß jenes so hohe Mittelwasser (63 %) dem mittleren Hochwasser des Monats (85 %) näher liegt als dem mittleren Niedrigwasser (39 %). Gewöhnlich befinden sich die niedrigeren Wasserstände weitaus in der Mehrzahl und rufen dadurch die entgegengesetzte Erscheinung hervor; dagegen liegen nach S. 136 des Tabellenbandes bei Tilsit im April etwa 51 % aller Wasserstände über dem Monatsmittel und nur 49 % darunter, eine Vertheilung, wie sie sonst nur bei der ruhigen und gleichmäßigen Wasserspiegelschwankung in stehenden Gewässern vorzukommen pflegt. Indessen verbietet der Raum, den Beziehungen dieser Art weiter nachzugehen.

### b) Einwirkung der Nebenflüsse auf den Abflußvorgang der Weichsel.

Die vorstehenden Betrachtungen haben dargethan, daß bei der Weichsel, je mehr der dem Gebirgslande zufallende Bruchtheil des Gebietes vom Flachlande überholt wird, um so mehr sich das Verhalten ihres Abflußvorganges dem der reinen Flachlandströme Pregel und Memel nähert. Ein Blick auf die Hauptzahlen für die einzelnen Gewässer, aus denen der Strom sich zusammensetzt, muß auch den letzten Zweifel daran tilgen, daß es sich hier nicht nur um ein äußeres Zusammentreffen, sondern um den ausschlaggebenden inneren Zusammenhang handelt.

Wie schroff kommt beispielsweise in den Zahlen für Skotschau und Drahomischl (Bd. III S. 189) zum Ausdruck, daß die obere Strecke der Kleinen Weichsel fast ausschließlich aus dem Gebirge gespeist wird! Das mittlere Hochwasser des Winters hat (1881/90) hier nur die bescheidene Höhe von 57 und 51 %, das des Sommers aber erhebt sich auf 95 und 94 %. Um die Beweiskraft dieser Zahlen zu erhöhen, möchten wir besonders hervorheben, daß sie für beide Pegelstellen sich einander ziemlich gleichen, obschon die mittlere Jahresschwankung des Wasserstandes bei Drahomischl 4- bis 5-mal so groß ist wie bei Skotschau. Auch die Kürze der Beobachtungszeit braucht nicht bedenklich zu machen; denn bei N.-Berun findet man für 1881/90 nicht viel andere Zahlen als für 1871/95, nämlich 78 % für den Winter und 80 % für den Sommer. Im langjährigen Durchschnitt (Bd. III S. 193) wird an dieser Pegelstelle das mittlere Hochwasser des Sommers von dem des Winters sogar überflügelt; man sieht also, wie lebhaft sich die Abflachung des Gebietes im Abflußvorgang der unteren Strecke der Kleinen Weichsel geltend macht.

Daß in den Gebieten der Sola und Skawa der Uebergang aus dem Berglande in das Weichselthal wenig abgestuft ist, prägt sich in ihrem Abflußvorgange deutlich aus. Ihre winterlichen Anschwellungen bleiben zwar nicht

ganz so gering wie an der Gebirgstrecke der Kleinen Weichsel, jedoch liegt das mittlere Hochwasser des Sommers bei der Sola um 16 %, bei der Skawa sogar um 20 % höher als das des Winters, und noch deutlicher geht aus den Häufigkeitszahlen hervor, daß die höheren Fluthwellen fast ausschließlich in der warmen Jahreshälfte vorkommen. Bei einem sehr unruhigen Wechsel des Wasserstandes sind diese Flüsse während des Sommers im Ganzen so wasserreich, daß das Mittelwasser dieses Halbjahres dem des Winters gleich kommt, obschon im Winter mit einer Anhebung der Wasserstände durch das Eis zu rechnen ist.

Auch die Halbjahresmittel für den Weichselstrom weisen darauf hin, daß die betrachteten Gebirgsflüsse dem Strom im Verlaufe des Sommerhalbjahres mehr Wasser zuführen als während des Winters. Denn während im Allgemeinen, wie oben gezeigt wurde, das Sommermittel des Wasserstandes um so tiefer unter das Wintermittel sinkt, je weiter man stromabwärts geht, nimmt die Strecke von N.-Berun bis nach Krakau ausnahmsweise (auch im langjährigen Mittel aus 1833/96 und 1831/96) an dieser Senkung nicht Theil, obwohl eine beträchtliche Fläche niedrigen Geländes in sie entwässert. Schon die Przemsza bringt ein Flachlandgebiet hinzu, das nur 444 qkm oder 17 % kleiner ist als die Gebiete der Sola und der Skawa zusammen, und sie würde, wie ihre Wasserstände zeigen, auch im Weichselstrom sicher eine Erniedrigung der Sommerwasserstände zu Wege bringen, böten nicht die Gebirgsflüsse ein Gegengewicht. Auf die Hochwasser der Jahreshälften wirken diese scheinbar nicht in demselben Maße ein, da bei N.-Berun der Sommer, bei Krakau aber der Winter den größeren Betrag des mittleren Hochwassers besitzt. Allein hierzu trägt vor Allem der Umstand bei, daß die Frühjahrsanschwellungen sich viel langsamer vollziehen als die Sommerhochwasser. Bei den Schmelzwasserfluthen können sich in Folge dessen die Höchstmengen der einzelnen Gerinne viel mehr mit einander vereinigen als bei den rasch verlaufenden Hochfluthen des Sommers, bei denen man deutlich verfolgen kann, wie die von den einzelnen Wasserläufen gebrachten Fluthwellen im Strome hinter einander her laufen.

Die Raba besitzt einen ganz ähnlichen Abflußvorgang wie die erwähnten westlichen Flüsse. Auch sie sendet stürmische Sommerfluthwellen in den Strom, dessen mittleres Sommerhochwasser an der 18 km unterhalb der Rabamündung gelegenen Pegelstelle Jagodniki um 3 % über die Lage bei Krakau wächst. Ohne sich der Gliederung des Gewässernetzes zu erinnern, würde man schon durch weitere Vergleichung der Zahlen für Jagodniki und Szczucin darauf geführt werden, daß der Strom zwischen diesen Stellen einen Nebenfluß von ganz hervorragender Bedeutung empfängt. In der That ist der Dunajec der wichtigste aller galizischen Flüsse und seine Bedeutung für den Abflußvorgang des Stromes eine so große, daß er in mancher Beziehung als der eigentliche Quellfluß des Weichselstromes gelten darf. Der Wasserreichthum dieses Flusses rührt daher, daß sein Gebiet alle Höhenstufen vom Flachlande bis zum Hochgebirge hinauf umfaßt. Wenn die Schneedecke aus den niedrigeren Gebietstheilen längst verschwunden ist, folgt zunächst das Schmelzwasser aus dem Mittelgebirge nach, und wenn die Rinnsale hier spärlicher zu fließen beginnen, hat das Hochgebirge noch immer von den während der Frostzeit angesammelten Wasservorräthen ab-

zugeben. Wird doch in der Hohen Tatra die Zeitspanne zwischen dem letzten und dem ersten Schnee schließlich so kurz, daß man auch mitten im Sommer darauf gefaßt sein muß, die Berge sich plötzlich in Schnee hüllen zu sehen. So kommt es, daß dieser so bevorzugte Fluß im Juli noch ziemlich ebenso hohe Wasserstände besitzt, wie sie im März eintreten; denn in letzterem liegt das Mittelwasser im Durchschnitt aus den Reihen für N.-Sandec, Zglobice und Zabno auf 28 %, im Juli aber noch auf 25 %, während die Höchstlage im April mit 30 % erreicht wird.

Freilich sind die drei Pegelstellen des Dunajec an diesen Durchschnittszahlen in recht verschiedener Weise betheiligt. Denn bei N.-Sandec ist das Mittelwasser des Juli (30 %) sogar um 1 % höher als das des März, bei Zglobice dagegen schon 2 % niedriger (23 gegen 25 %), und bei Zabno wächst der Unterschied zu Ungunsten des Juli gar auf 7 %, was ein ziemlich erheblicher Betrag ist, da die Monatsmittel überhaupt nur eine Schwankung um 17 % ausführen. Mit dieser Abstufung steht es ganz im Einklang, daß angeblich in der obersten Strecke des Dunajec ebenso wie in der des Poprad die höchsten Wasserstände überhaupt erst in den Monaten Juni und Juli eintreten, während in den Wintermonaten Januar und Februar die Abwässerung am geringsten ist. So zeigt sich also deutlich, daß die Zeit der reichsten Wasserführung immer mehr auf das Frühjahr rückt, je näher der Fluß seiner Mündung kommt. Denn um so größer wird der mäßig hohe Gebietsantheil, der bei dem ersten durchgreifenden Vordringen des Frühlings mit einem Male von seiner Schneedecke befreit wird und dem Fluß dabei rasch große Schmelzwassermengen zuführt. Ihre Einwirkung kann nachher durch die um diese Jahreszeit erfolgende Steigerung der Wasserabgabe aus dem Hochgebirge nicht wett gemacht werden, da dieses nur einen geringen Bruchtheil der ganzen Gebietsfläche einnimmt.

Dennoch kann daran kein Zweifel sein, daß die Weichsel einen guten Theil ihrer sommerlichen Wasserfülle der durch den Dunajec vermittelten Speisung aus den Niederschlägen der Hohen Tatra verdankt. Nur dem Dunajec ist es zuzuschreiben, daß bei Szczucin zwischen den Mündungen des Dunajec und der Wisloka das sommerliche Mittelwasser des Weichselstromes nur 4 % unter dem Wintermittel liegt, während der Unterschied weiter oberhalb bei Krakau und Jagodniki schon 5 % beträgt und unterhalb der Wisloka bei Dzikuw wieder auf 7 % steigt. Mit dieser willkommenen Einwirkung auf den Strom geht freilich die Thatsache Hand in Hand, daß der Dunajec auch als gefährlichster Hochwasserfluß des ganzen Weichselgebietes zu gelten hat. Besonders bedrohlich wird die Lage, wenn wolkenbruchartige Sommerregen das Hochgebirge noch mit Schnee bedeckt finden und nun das Regenwasser nicht bloß selbst zu Thal stürzt, sondern auch die bis dahin auf den Bergen in fester Form aufgespeicherten Wasservorräthe mit sich reißt. Die erste große Fluthwelle, die in solchen Fällen aus dem Dunajec in das Bett des Weichselstroms tritt, kommt allerdings nicht aus seiner oberen Hauptstrecke, sondern aus dem weitaus bedeutendsten Nebenfluß der unteren Hauptstrecke des Flusses, nämlich aus der Biala, die in viel schlankerem Lauf als der Dunajec selbst ihren Weg vom Kamme der Beskiden zum Weichselthal nimmt und ihr Hochwasser deshalb auch schneller abführt.

Unterhalb des Dunajec münden zwar noch zwei Gebirgsflüsse, Wisloka und San, deren Gebiete zusammen das Dreifache der vom Dunajec entwässerten Fläche umspannen. Aber beide Flüsse haben erst ein bedeutendes Hügel- und Flachlandsgebiet zu entwässern, ehe sie sich mit dem Weichselstrome vereinigen, und so entsprechen die Wassermengen, die sie während des Sommerhalbjahres abgeben, im Vergleich zum Dunajec durchaus nicht jener dreifachen Größe des Gebietes. Denn wenn auch beim Dunajec schon die Einwirkung des Gebirges immer mehr und mehr zurückgedrängt wird, so bleibt doch selbst an der Pegelstelle Zabno unterhalb der Bialamündung das Mittelwasser des Sommers dem des Winters gleich; im mittleren Hochwasser aber besitzt selbst hier noch der Sommer ein Uebergewicht um 14 %. Beim San ist dagegen schon in der Gebirgstrecke das Mittelwasser des Sommers kleiner als das des Winters, und auch beim mittleren Hochwasser erlangt der Winter in der unteren Flußstrecke den Vorrang. Der Unterlauf des Wislok gleicht in dieser Beziehung dem unteren San, während die sommerlichen Fluthwellen der Wisloka an der Pegelstelle Labuzje allerdings verhältnißmäßig höher ansteigen, theilweise jedoch in Folge örtlicher Querschnittsverhältnisse, die aufstauend wirken.

Für den Narew und Bug lassen sich nur die Mittelwasserzahlen in Vergleich stellen. Wie aus der Fußnote auf S. 268 hervorgeht, ähnelt die Wasserstandsbewegung bei der am Bjebrzabruche gelegenen Pegelstelle Goniondz bezüglich der hohen Lage des Mittelwassers im Winter den Pegelstellen im Gebiete der großen Masurischen Seen, wogegen im Sommer die ausgleichende Wirkung der Bruchfläche in geringerem Maße als die der Seenfläche zur Geltung kommt. Nach Vereinigung der Bjebrza mit dem oberen Narew nehmen bei Piontnica die Werthe bedeutend ab, sind jedoch immer noch recht groß, was auf eine erhebliche Verzögerung des Abflusses hindeutet. Bei Malkin am unteren Bug weisen sie dieselbe Lage in der prozentischen Skala auf wie an der preußischen Weichsel bei Kurzebrack, während bei Zegrze im Narew unterhalb der Bugmündung das sommerliche Mittelwasser im Verhältniß zum winterlichen ähnlich niedrig liegt wie am Pregelstrome bei Taplacken oder am Memelstrome bei Tilsit. Vergleicht man die Werthe für Zegrze mit denen für Warschau einerseits und für Thorn andererseits, so ergiebt sich, daß durch den Zufluß der Wassermassen des Narew und Bug die Lage des winterlichen Mittelwassers bedeutend erhöht und diejenige des sommerlichen Mittelwassers etwas erniedrigt wird. Narew und Bug tragen also in hohem Grade dazu bei, der Unteren Weichsel den Abflußvorgang des Flachlandstromes zu verleihen.

### 3. Mittlere und größte Schwankungen der Wasserstände.

Bisher haben wir die Lage der Hauptzahlen nach der prozentischen Skala, also die relative Größe der Schwankungen der Wasserstände betrachtet. Ihre absolute Größe bringt mehr die Querschnittsverhältnisse des Strombettes als die Art des Abflußvorganges zur Anschauung. Wir beschränken uns daher darauf, die mittlere Jahresschwankung des Wasserspiegels zu beiden Seiten des Mittelwassers für 1871/95, sowie die Lage des tiefsten und des höchsten seit Beginn

dauernder Beobachtungen bekannt gewordenen Wasserstandes zum Mittelwasser jenes 25-jährigen oder eines wenig abweichenden Zeitraumes zu betrachten. Der Werth des Mittelwassers, der für 1871/95 gilt, ist in der Tabelle den übrigen Zahlen vorangestellt, so daß die Hauptzahlen (NNW, MNW u. s. w.) sich darnach leicht berechnen lassen, die sonst auch den Einzelabschnitten über den Abflußvorgang in den Bänden II bis IV entnommen werden können. Dabei ist zu beachten, daß bei den Einzelbeschreibungen die Angaben über die Schwankungen meist auf andere Zeiträume bezogen sind, abgesehen von denen über die größten Schwankungen; nur letztere Angaben stimmen also durchweg mit den Zahlen der Endspalte der folgenden Tabelle überein. Zeitlich streng vergleichbare Werthe würden sich aus den Tabellen auf S. 128/9 des Tabellenbandes herleiten lassen, da dort auch die äußersten Wasserstände auf die Jahresreihe 1871/95 beschränkt sind. Im Allgemeinen wachsen die Schwankungen allmählich mit der Größe des Entwässerungsgebietes. Daß in der Gebirgstrecke der Kleinen Weichsel von Skotschau bis Drahomischl ein ungewöhnlicher Sprung der Werthe erfolgt, wurde oben bereits erwähnt. Die Geringfügigkeit der Werthe für Skotschau beruht, wie kaum noch hervorgehoben zu werden braucht, auf einer

| Pegelstelle | MW m | MW—MNW m | MHW—MW m | MHW—MNW m | MW—NNW m | HHW—MW m | HHW—NNW m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kl.-Chelm (Przemsza) | 0,74 | 0,23 | 0,85 | **1,08** | 0,43 | 1,46 | **1,89** |
| Kobjernice (Sola) | — 0,10 | 0,57 | 1,60 | **2,17** | 0,90 | 2,71 | **3,61** |
| Oswjencim (Sola) | 0,09 | 0,40 | 1,55 | **1,95** | 0,72 | 2,71 | **3,43** |
| Wadowice (Skawa) | — 0,07 | 0,54 | 1,86 | **2,40** | 1,41 | 2,87 | **4,28** |
| Zator (Skawa) | 0,17 | 0,42 | 2,09 | **2,51** | 0,78 | 3,33 | **4,11** |
| N.-Sandec (Dunajec) | 1,23 | 0,59 | 1,75 | **2,34** | 1,23 | 2,88 | **4,11** |
| Zglobice (Dunajec) | 0,09 | 0,49 | 2,08 | **2,57** | 0,84 | 4,55 | **5,39** |
| Zabno (Dunajec) | 0,14 | 0,77 | 3,16 | **3,93** | 1,04 | 4,70 | **5,74** |
| Labuzje (Wisloka) | 0,30 | 0,59 | 3,14 | **3,73** | 1,20 | 6,20 | **7,40** |
| Rzeszuw (Wislok) | 2,25 | 0,46 | 2,73 | **3,19** | 1,28 | 6,39 | **7,67** |
| Postoluw (San) | 0,19 | 0,42 | 2,29 | **2,71** | 0,59 | 5,34 | **5,93** |
| Przemysl (San) | — 0,02 | 0,51 | 3,03 | **3,54** | 0,96 | 6,97 | **7,93** |
| Radymno (San) | — 0,44 | 0,72 | 3,80 | **4,52** | 1,38 | 6,83 | **8,21** |
| Jaroslau (San) | 0,06 | 0,70 | 3,24 | **3,94** | 0,86 | 4,94 | **5,80** |
| Majdan (San) | 0,10 | 0,74 | 2,53 | **3,27** | 1,05 | 4,80 | **5,85** |
| Bromberg (Brahe) | 2,11 | 0,40 | 0,89 | **1,29** | 0,72 | 2,99 | **3,71** |
| N.-Berun (Weichsel) | 1,06 | 0,51 | 2,61 | **3,12** | 0,88 | 3,65 | **4,53** |
| Krakau (Weichsel) | — 0,40 | 0,68 | 3,02 | **3,70** | 1,53 | 5,30 | **6,83** |
| Jagodniki (Weichsel) | 0,28 | 0,80 | 2,88 | **3,68** | 1,07 | 4,10 | **5,17** |
| Szczucin (Weichsel) | 0,23 | 0,94 | 3,42 | **4,36** | 1,26 | 4,67 | **5,93** |
| Dzikuw (Weichsel) | 0,19 | 0,93 | 2,99 | **3,92** | 1,26 | 4,13 | **5,39** |
| Warschau (Weichsel) | 1,26 | 1,02 | 3,32 | **4,34** | 1,60 | 5,29 | **6,89** |
| Thorn (Weichsel) | 1,32 | 1,40 | 4,03 | **5,43** | 2,22 | 6,47 | **8,69** |
| Kurzebrack (Weichsel) | 1,89 | 1,55 | 4,10 | **5,65** | 2,52 | 7,17 | **9,69** |
| Dirschau (Weichsel) | 2,51 | 1,50 | 4,10 | **5,60** | 2,29 | 6,59 | **8,88** |
| Marienburg (Nogat) | 1,51 | 1,38 | 4,22 | **5,60** | 1,87 | 8,70 | **10,57** |
| Insterburg (Angerapp) | 1,24 | 0,85 | 3,40 | **4,25** | 1,24 | 5,04 | **6,28** |
| Taplacken (Pregelstrom) | 1,58 | 1,20 | 3,16 | **4,36** | 1,48 | 3,94 | **5,42** |
| Tilsit (Memelstrom) | 2,42 | 1,42 | 3,68 | **5,10** | 2,00 | 4,67 | **6,67** |

breiten Ausdehnung der Wassermengen über ein verschottertes Flußthal, die plötzliche Vergrößerung bei Drahomischl ebenso auf einer engen Zusammenschnürung des Querschnittes durch tiefes Einschneiden des Flußbettes. Daß bei Krakau der Tiefststand etwa 1,5 m unter das 25-jährige Mittelwasser hinabgeht, hat seinen Grund in einer starken Senkung des Wasserspiegels während der letzten Jahrzehnte. Die bedeutende Zunahme der Schwankungen in der preußischen Strecke des Stromes ist weniger der zwischen Warschau und der preußischen Grenze erfolgenden Verdoppelung der Gebietsfläche als der Eindeichung des Stromes in Preußen zuzuschreiben. Um einen noch größeren Betrag als an der preußischen Weichsel selbst liegen die äußersten Wasserstände an der Nogat auseinander, so bei Marienburg um 10,57 m, da das Frühjahrshochwasser vom Jahre 1888 hier um 8,70 m über das 25-jährige Mittelwasser stieg, der Tiefststand aber 1,87 m unter letzterem liegt.

Alle diese Angaben gelten jedoch nur für die Zeit, über welche sich die regelmäßigen Beobachtungen erstrecken, betreffs der Höchst- und Tiefststände des Weichselstromes also im Wesentlichen für das 19. Jahrhundert. Aus älterer Zeit liegen nur an wenigen Stellen vereinzelte Angaben von Hochwassermarken vor, z. B. für Thorn solche für drei Hochfluthen, die über den im Bd. IV S. 206 angegebenen Höchststand (7,79 m a. P.) angestiegen sind, nämlich am 4. Februar 1579 auf 28′ = 8,79 m, am 17. Februar 1584 auf 27′ 4″ = 8,58 m, endlich am 31. März 1719 auf 26′ 1″ = 8,19 m a. P. Mit diesen Angaben stehen andere in gewissem Widerspruch, bestätigen aber gleichfalls, daß am Ende des 16. Jahrhunderts in den Wintermonaten solche ungewöhnlichen Anschwellungen vorgekommen sind. Vermuthlich hat die ehemalige hölzerne Brücke bei Thorn öfters zu Eisversetzungen Anlaß gegeben, deren Folgeerscheinungen jene übermäßig hohen Wasserstände gewesen sein mögen.

### 4. Vertheilung der höchsten und tiefsten Wasserstände der Jahre.

Wie bei den Sonderbeschreibungen, so wollen wir auch hier der Betrachtung der stufenweise ausgezählten Häufigkeitszahlen, die den Gegenstand des nächsten Abschnittes bildet, einen Ueberblick über die jahreszeitliche Vertheilung der höchsten und tiefsten Wasserstände der einzelnen Jahre voranschicken. Die Einzelzahlen sind dabei der besseren Vergleichbarkeit wegen sämmtlich auf je 100 Höchst- oder Tiefststände umgerechnet (S. 276).

Wieder hinterlassen die Zahlenreihen unwillkürlich den Eindruck, als bezögen sie sich auf einen einzigen Strom, dessen Abflußvorgang das ihm zunächst vom Gebirge verliehene Gepräge immer mehr abstreift, bis schließlich überhaupt nichts mehr davon zu bemerken ist. So sehen wir die Prozentzahl für das Eintreffen des Jahreshöchststandes in der winterlichen Jahreshälfte von der Kleinen Weichsel bis zum Memelstrome hin bis zu ihrer schließlich erreichten Verdoppelung beständig wachsen. Die Zunahme von der Kleinen bis zur Oberen Weichsel ist, entsprechend der Gliederung des Gewässernetzes, nur unbedeutend. An der Mittleren Weichsel erlangt der Winter dagegen in Folge des Zurücktretens der sommerlichen Hochwasser schon nahezu die doppelte Zahl an Höchst-

| | Prozentzahlen der Höchst- und Tiefststände | November | Dezember | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | Winter | Sommer | Jahr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Höchststände | Kleine Weichsel (1833/96) | 0 | 6 | 8 | 14 | 15 | 5 | 12 | 9 | 12 | **16** | 1,5 | 1,5 | 48 | 52 | 100 |
| | Obere Weichsel (1871/95) | 0 | 0 | 5 | 9 | **25** | 11 | 11 | 21 | 7 | 9 | 2 | 0 | 50 | 50 | 100 |
| | Mittlere Weichsel (1833/96) | 2 | 3 | 6 | 9 | **35** | 10 | 4 | 10 | 8 | 13 | 0 | 0 | 65 | 35 | 100 |
| | Untere Weichsel (1818/97) | 0 | 4 | 4 | 14 | **43** | 20 | 2 | 5 | 4 | 3 | 1 | 0 | 85 | 15 | 100 |
| | Pregelstrom | 0 | 8 | 15 | 17 | **40** | 16 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 96 | 4 | 100 |
| | Memelstrom (1871/95) | 0 | 0 | 12 | 4 | **40** | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 96 | 4 | 100 |
| Tiefststände | Kleine Weichsel (1833/96) | 13 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 | 18 | 8 | **26** | 13 | 9 | 19 | 81 | 100 |
| | Obere Weichsel (1871/95) | 14 | 5 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 5 | 11 | 18 | **26** | 13 | 25 | 75 | 100 |
| | Mittlere Weichsel (1833/96) | **18** | 17 | 7 | 1 | 0 | 0 | 3 | 7 | 4 | 10 | 15 | 18 | 43 | 57 | 100 |
| | Untere Weichsel (1818/97) | 17 | 12 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 6 | 13 | 21 | **21** | 35 | 65 | 100 |
| | Pregelstrom | 7 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 6 | **30** | 26 | 20 | 7 | 11 | 89 | 100 |
| | Memelstrom (1871/95) | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **29** | 25 | 25 | 14 | 7 | 93 | 100 |

ständen wie der Sommer, und noch bedeutender ist der Zuwachs, der bei der Unteren gegen die Mittlere Weichsel stattfindet (20%), was deutlich von der Einwirkung des Narew und Bug zeugt. Am Pregelstrome, dessen Verhältnisse wieder durch eine Mittelbildung aus den Reihen für Insterburg und Taplacken dargestellt sind, pflegt sich nur noch in je 25 Jahren einmal ein Höchststand auf das Sommerhalbjahr zu verlieren, ebenso beim Memelstrome, wo diese Ausnahmefälle noch dazu schon auf der Grenze zwischen beiden Halbjahren stehen (Oktober). Den Hauptantheil an der auf den Winter fallenden Zahl von Höchstständen besitzt durchweg der März, der sich also auch in dieser Beziehung als der eigentliche Monat des Eintrittes der Schmelzwasserfluthen erweist. Nur am Memelstrome kommt der April ihm gleich. An der Kleinen Weichsel steht ihm ausgesprochen der Februar, an der Unteren Weichsel ebenso ausgesprochen der April am nächsten, während an der Oberen und der Mittleren Weichsel diese beiden Nachbarmonate des März nicht deutlich vor einander ausgezeichnet sind. Die Zahlen für den Pregelstrom zeigen, daß der kleine Umfang des Stromgebietes auf eine Beschleunigung der Abführung des Schmelzwassers hinwirkt; denn hier haben die Monate Januar und Februar den Höchststand durchschnittlich schon ebenso häufig wie der April.

In die Zahlen für die einzelnen Sommermonate spielt der Zufall ziemlich stark hinein. So besitzt bei der Kleinen Weichsel (N.-Berun) der August nicht bloß unter allen Sommermonaten, sondern sogar im Kreislaufe des ganzen Jahres die größte Zahl an Höchstständen; schon an der Oberen Weichsel aber verpflanzt die innerhalb des Sommerhalbjahres vorkommende Höchstzahl sich unvermittelt auf den Juni, der mit 21% weit über die Nachbarmonate emporragt. Es liegt nahe, die Ursache dieser Veränderung in der Einwirkung der galizischen Gebirgsflüsse zu suchen, und in der That findet man bei diesen den Jahreshöchststand

häufiger im Juni als in irgend einem anderen Sommermonat. Bei der Skawa tritt der Höchststand sogar im Juni mit 24% aller Fälle häufiger ein, als in einem der Frühjahrsmonate, desgleichen beim Dunajec (26%). Auch die Abbildungen 16 bis 20 in Bd. III S. 355 und S. 379 lassen das Vorherrschen der Junihochfluthen deutlich erkennen. Doch sind manche Anzeichen dafür vorhanden, daß in den 25 Jahren 1871/95, die für diese Zahlen bestimmend waren, im Juni zufälligerweise besonders viele und bedeutende Hochfluthen vorkamen. Wir brauchen z. B. nur darauf hinzudeuten, daß bei Krakau zwar ebenfalls in der Jahresreihe für 1871/95 (Bd. III S. 234/35), nicht aber in derjenigen für 1831/96 (Bd. III S. 238) ein Nebenhöchstwerth des Mittelhochwassers im Juni vorhanden ist. Andererseits tritt gerade im Juni besonders oft der Fall ein, daß ein starker Regenfall sich über das Gebirge ergießt, noch ehe der Schnee ganz verschwunden ist, was vermuthen läßt, daß mindestens beim Dunajec die dem Juni zufallende hohe Prozentzahl von Jahreshöchstständen sich auch für eine längere Jahresreihe behaupten wird.

Daß dieser Fluß auf den Strom wesentlich anders einwirkt als die anderen Gebirgsflüsse, und daß auch zwischen diesen noch Verschiedenheiten bestehen, würde sich durch eine getrennte Betrachtung der einzelnen Reihen für die Obere Weichsel zeigen lassen. Wir wollen uns jedoch mit dem Hinweise auf die Einzelbeschreibungen begnügen. Bereits im Unterlaufe der Oberen Weichsel findet sich eine ähnliche Vertheilung der Jahreshöchst- und Tiefststände wie bei Warschau, was in Bd. III S. 307/8 hervorgehoben ist.

Die Zahl der Tiefststände ist durchweg am geringsten im Vierteljahr Februar/April. Besonders selten sind sie in dieser Jahreszeit überall da, wo der Abflußvorgang unter dem Zeichen der Schneeschmelze im Flachland steht, also an der Mittleren und Unteren Weichsel, sowie am Pregel- und Memelstrome. Etwas allgemeiner kann man sagen, daß die 6 Monate Dezember/Mai oder Januar/Juni die Jahreshälfte umfassen, in der besonders wenige Tiefststände zu finden sind. Dezember/Mai kommen bei der Kleinen und Oberen Weichsel, vielleicht auch beim Pregelstrome in Betracht, Januar/Juni bei der Mittleren und Unteren Weichsel. Die bemerkenswerthe Erscheinung, daß im Gegensatz zur Kleinen und Oberen Weichsel der Dezember bei Warschau und an den preußischen Pegelstellen des Stromes eine so große Zahl von Tiefststänben zeigt, hängt damit zusammen, daß unmittelbar bevor der Strom zufriert, der Wasserspiegel jähe zu sinken pflegt.

Die Jahreszeit, in der die Tiefststände besonders häufig auftreten, verschiebt sich längs des Weichselstromes deutlich vom Sommer zum Herbst. Bei N.-Berun fallen 52% der Tiefststände auf Juni/August mit einer Höchstzahl in letzterem Monat, in der Oberen Weichsel 57% auf August/Oktober mit einer Höchstzahl im September, bei Warschau 51%, an der preußischen Weichsel 59% auf September/November. Am Pregel- und Memelstrome tritt der Tiefststand dagegen bereits in dem Vieteljahre Juli/September am häufigsten ein. Man sieht also, daß sich bei dieser Betrachtung eine etwas andere Zusammenfassung der Monate empfiehlt als sonst. Immerhin zeigt sich auch in den Zahlen für die beiden sonst immer angenommenen Jahreshälften, daß der Pregel- und Memelstrom

ausschließlich Flachlandflüsse sind im Gegensatze zu der Weichsel, deren Abflußvorgang wesentlich durch die Speisung aus dem Gebirge bedingt wird.

### 5. Häufigkeit und Gleichwerthigkeit der Wasserstände.

Aus den Einzelbeschreibungen geht hervor, daß der am häufigsten auftretende Wasserstand (SW) meist unter dem Mittelwasser (MW) liegt, und zwar von diesem so weit getrennt, daß beide Werthe noch den gewöhnlichen Wasserstand (GW) einschließen. Man darf indessen in letzterer Erscheinung keine Eigenthümlichkeit der Wasserstandsbewegung erblicken. In Fechner's „Kollektivmaßlehre" (Leipzig 1897) ist vielmehr gezeigt, daß der dem GW entsprechende Zentralwerth bei ähnlichen statistischen Zahlenreihen überhaupt meist zwischen dem arithmetischen Mittel und dem am häufigsten vorkommenden Werthe zu suchen ist. Eine Eigenart unserer Wasserstandsreihen bildet dagegen die Erscheinung, daß das arithmetische Mittel der höchste dieser drei Werthe zu sein pflegt. Um so größere Aufmerksamkeit verdienen die Ausnahmen von der Regel, die wir in der Tabelle auf S. 279 und der daraus abgeleiteten Tabelle auf S. 280 vorfinden. Beide Tabellen gelten mit Ausnahme der unter dem Doppelstrich angefügten langjährigen Werthe für den Zeitraum 1871/95. Die erste Tabelle enthält die Werthe SW, GW und MW für die beiden Jahreshälften und für das ganze Jahr. Die zweite Tabelle enthält die Maße, um die diese drei Größen von einander verschieden sind, und zwar in Prozenten der zugehörigen Halbjahres- oder Jahresschwankung (MHW—MNW), da ohne Beziehung auf diese die Bedeutung der betreffenden Unterschiede nicht gut beurtheilt werden kann.

In besonders ausgeprägter Weise wird die regelmäßige Größenfolge der Werthe SW, GW und MW durch die Zahlen für die Pegelstelle N.-Sandec am Dunajec durchbrochen, da für den Sommer und für das Jahr hier das Mittelwasser den kleinsten, der Scheitelwerth aber den größten der drei Werthe bildet, also die Abstufung gerade umgekehrt wie gewöhnlich stattfindet. Da wir nun schon mehrfach zeigen konnten, wie bedeutend der Abflußvorgang des Dunajec durch seine Abstammung aus dem Hochgebirge von dem der übrigen Flüsse unterschieden ist, so liegt es nahe, auch jenes Hinaufrücken der Werthe GW und SW mit der Einwirkung des Hochgebirges in Zusammenhang zu bringen. Und in der That kommt bei den anderen Gebirgsflüssen der gewöhnliche Wasserstand dem Mittelwasser um so näher, je weniger der Abflußvorgang des betreffenden Flusses von der Speisung aus dem Flachlande abhängt. So liegt z. B. der gewöhnliche Wasserstand des Jahres bei der unteren Sola und der unteren Skawa nur um 1 bis 2 % der mittleren Jahresschwankung unter dem Mittelwasser, an den Pegelstellen des San aber um 3 bis 4 %, und auch für Labuzje an der Wisloka würde sich wohl ein größerer Unterschied als 1,3 % ergeben, wenn hier die Schwankungen des Wasserstandes nicht aus örtlichen Gründen übermäßig groß wären. Auch beim Weichselstrome ist der Unterschied MW—GW in derjenigen Stromstrecke besonders gering, in der die wechselvolle Wasserabgabe aus dem Gebirge am meisten zur Geltung kommt, also an der Oberen Weichsel. Denn im Durchschnitt aus ihren Pegelstellen liegt der gewöhnliche Wasserstand des Jahres nur um 2,5 % der mittleren Jahresschwankung

unter dem Mittelwasser, während dieser Abstand bei N.-Berun an der Flachlandstrecke der Kleinen Weichsel, sowie an der Mittleren und Unteren Weichsel 3 bis 5 % ausmacht, beim Pregel- und Memelstrom sogar auf 5 bis 7 % wächst. In den Mündungstrecken der Ströme (vergl. Abschnitt IV dieses Kapitels) pflegt dann der gewöhnliche Wasserstand wieder nahezu mit dem Mittelwasser zusammenzufallen.

Der Scheitelwerth scheint im Allgemeinen ebenfalls um so tiefer unter dem gewöhnlichen Wasserstande, mithin auch unter dem Mittelwasser zu liegen, je mehr der Abflußvorgang unter die Herrschaft des Flachlandes kommt. Doch handelt es sich hierbei, wie die Tabelle zeigt, um sehr unsichere Beziehungen. Beispielsweise verharrt nach den 25-jährigen Reihen für 1871/95 der Wasserspiegel der Unteren Weichsel und Nogat während des Sommerhalbjahres am häufigsten um 12 bis mehr als 14 % der mittleren Halbjahresschwankung unter dem gewöhnlichen Wasserstand dieser Jahreshälfte; nach den 80-jährigen Werthen schrumpft

| 1871/95 | SW | | | GW | | | MW | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Winter m | Sommer m | Jahr m | Winter m | Sommer m | Jahr m | Winter m | Sommer m | Jahr m |
| Oswjencim (Sola) | — 0,01 | 0,06 | 0,04 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,09 | 0,09 | 0,09 |
| Zator (Skawa) | 0,07 | 0,08 | 0,07 | 0,14 | 0,12 | 0,13 | 0,18 | 0,17 | 0,17 |
| N.-Sandec (Dunajec) | 1,12 | 1,33 | 1,29 | 1,20 | 1,29 | 1,25 | 1,20 | 1,26 | 1,23 |
| Labuzje (Wisloka) | 0,17 | 0,22 | 0,19 | 0,32 | 0,18 | 0,25 | 0,38 | 0,23 | 0,30 |
| Radymno (San) | — 0,54 | — 0,76 | — 0,59 | — 0,51 | — 0,65 | — 0,57 | — 0,37 | — 0,52 | — 0,44 |
| Majdan (San) | 0,00 | — 0,42 | — 0,24 | 0,11 | — 0,17 | — 0,02 | 0,25 | — 0,04 | 0,10 |
| N.-Berun (Weichsel) | 0,87 | 0,73 | 0,77 | 0,98 | 0,84 | 0,92 | 1,13 | 0,99 | 1,06 |
| Krakau (Weichsel) | — 0,38 | — 0,63 | — 0,62 | — 0,34 | — 0,54 | — 0,45 | — 0,30 | — 0,49 | — 0,40 |
| Jagodniki (Weichsel) | 0,24 | — 0,14 | 0,21 | 0,27 | 0,07 | 0,18 | 0,37 | 0,19 | 0,28 |
| Szczucin (Weichsel) | 0,05 | — 0,31 | — 0,20 | 0,19 | — 0,03 | 0,09 | 0,32 | 0,15 | 0,23 |
| Dzikuw (Weichsel) | — 0,07 | — 0,04 | — 0,06 | 0,13 | — 0,04 | 0,08 | 0,33 | 0,05 | 0,19 |
| Warschau (Weichsel) | 1,23 | | 1,00 | 1,33 | 0,90 | 1,12 | 1,47 | 1,05 | 1,26 |
| Thorn (Weichsel) | 0,94 | 0,33 | 0,89 | 1,40 | 0,81 | 1,06 | 1,71 | 0,93 | 1,32 |
| Kurzebrack (Weichsel) | 1,69 | 0,76 | 1,32 | 2,17 | 1,24 | 1,64 | 2,40 | 1,37 | 1,89 |
| Dirschau (Weichsel) | 2,63 | 1,32 | 2,04 | 2,86 | 1,82 | 2,28 | 3,05 | 1,97 | 2,51 |
| Marienburg (Nogat) | 1,22 | 0,53 | 1,06 | 1,73 | 0,92 | 1,28 | 1,97 | 1,06 | 1,51 |
| Schallen (Alle) | | | | 1,82 | 1,11 | 1,43 | 2,11 | 1,23 | 1,67 |
| Insterburg (Pregel) | | | | 1,34 | 0,71 | 0,95 | 1,65 | 0,82 | 1,24 |
| Tapiau (Deime) | | | | 1,86 | 1,51 | 1,63 | 2,08 | 1,58 | 1,83 |
| Schmalleningken (Memel) | 2,31 | 1,35 | 1,72 | 2,67 | 1,68 | 2,10 | 2,97 | 1,81 | 2,39 |
| Tilsit (Memel) | 1,87 | 1,18 | 1,71 | 2,89 | 1,55 | 2,08 | 3,11 | 1,72 | 2,42 |
| Warschau (1831/66) | 1,28 | 0,72 | 1,12 | 1,37 | 0,93 | 1,16 | 1,52 | 1,07 | 1,29 |
| Thorn (1818/97) | 0,93 | 0,74 | 0,83 | 1,40 | 0,84 | 1,09 | 1,62 | 0,96 | 1,29 |
| Kurzebrack (1818/97) | 1,86 | 1,28 | 1,35 | 2,11 | 1,31 | 1,65 | 2,31 | 1,41 | 1,86 |
| Dirschau (1818/97) | 2,48 | 1,87 | 2,00 | 2,93 | 2,04 | 2,44 | 3,07 | 2,16 | 2,62 |
| Marienburg (1818/97) | 1,49 | 1,50 | 1,50 | 2,17 | 1,38 | 1,69 | 2,33 | 1,43 | 1,88 |

| 1871/95 | GW—SW | | | MW—GW | | | MW—SW | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Winter % | Sommer % | Jahr % | Winter % | Sommer % | Jahr % | Winter % | Sommer % | Jahr % |
| Oswjencim (Sola) . . | 5,5 | 0,6 | 1,5 | 1,4 | 1,1 | 1,1 | 6,9 | 1,7 | 2,6 |
| Zator (Skawa) . . . | 4,2 | 1,8 | 2,4 | 2,4 | 2,2 | 1,6 | 6,6 | 4,0 | 4,0 |
| N.-Sandec (Dunajec) . | 5,0 | — 1,9 | — 1,6 | 0,0 | — 1,4 | — 1,0 | 5,0 | — 3,3 | — 2,6 |
| Labuzje (Wisloka) . . | 5,8 | — 1,3 | 1,6 | 2,3 | 1,6 | 1,4 | 8,1 | 0,3 | 3,0 |
| Radymno (San) . . . | 0,9 | 3,0 | 0,4 | 4,0 | 3,6 | 2,9 | 4,9 | 6,6 | 3,3 |
| Majdan (San) . . . | 3,9 | 9,5 | 6,7 | 5,0 | 5,0 | 3,7 | 8,9 | 14,5 | 10,4 |
| N.-Berun (Weichsel) . | 4,7 | 4,2 | 4,8 | 6,3 | 5,8 | 4,5 | 11,0 | 10,0 | 9,3 |
| Krakau (Weichsel) . | 1,4 | 3,1 | 4,6 | 1,4 | 1,7 | 1,4 | 2,8 | 4,8 | 6,0 |
| Jagodniki (Weichsel) . | 1,0 | 7,0 | — 0,8 | 3,5 | 4,0 | 2,7 | 4,5 | 11,0 | 1,9 |
| Szczucin (Weichsel) . | 4,5 | 7,2 | 6,7 | 4,2 | 4,6 | 3,2 | 8,7 | 11,8 | 9,9 |
| Dzikow (Weichsel) . | 6,2 | 0,0 | 3,6 | 6,2 | 2,8 | 2,8 | 12,4 | 2,8 | 6,4 |
| Warschau (Weichsel) . | 2,7 | | 2,8 | 3,7 | 4,7 | 3,2 | 6,4 | | 6,0 |
| Thorn (Weichsel) . | 9,3 | 14,4 | 3,1 | 6,2 | 3,6 | 4,8 | 15,5 | 18,0 | 7,9 |
| Kurzebrack (Weichsel) . | 9,4 | 14,0 | 5,7 | 4,5 | 3,8 | 4,4 | 13,9 | 17,8 | 10,1 |
| Dirschau (Weichsel) . | 4,6 | 14,3 | 4,3 | 3,8 | 4,3 | 4,1 | 8,4 | 18,6 | 8,4 |
| Marienburg (Nogat) . | 10,2 | 12,4 | 3,9 | 4,8 | 4,4 | 4,1 | 15,0 | 16,8 | 8,0 |
| Schallen (Alle) . . . | | | | 7,4 | 6,0 | 5,6 | | | |
| Insterburg (Pregel) . . | | | | 7,8 | 6,3 | 6,8 | | | |
| Tapiau (Deime) . . . | | | | 8,0 | 4,7 | 6,7 | | | |
| Schmalleningken (Memel) | 7,6 | 15,6 | 7,4 | 6,3 | 6,2 | 5,6 | 13,9 | 21,8 | 13,0 |
| Tilsit (Memel) . . . | 22,4 | 14,5 | 7,3 | 4,8 | 6,7 | 6,7 | 27,2 | 21,2 | 14,0 |
| Warschau (1831/66) . . | 2,6 | 7,3 | 1,1 | 4,3 | 4,9 | 3,2 | 6,9 | 12,2 | 4,3 |
| Thorn (1818/97) | 11,3 | 3,6 | 5,8 | 5,3 | 4,3 | 4,5 | 16,6 | 7,9 | 10,3 |
| Kurzebrack (1818/97) | 5,6 | 1,0 | 6,2 | 4,5 | 3,4 | 4,3 | 10,1 | 4,4 | 10,5 |
| Dirschau (1818/97) | 10,3 | 5,9 | 9,1 | 3,2 | 4,2 | 3,7 | 13,5 | 10,1 | 12,8 |
| Marienburg (1818/97) | 15,0 | — 4,6 | 3,9 | 3,5 | 1,9 | 3,9 | 18,5 | — 2,7 | 7,8 |

dieser Abstand aber auf durchschnittlich 1,5% zusammen. Träten derartige Unterschiede im Winterhalbjahre ein, so könnte man an eine Erklärung durch die vielgestaltigen Eisverhältnisse denken. Da sie sich aber hier gerade im Sommerhalbjahr zeigen, wird man den Scheitelwerth als eine vielen Zufälligkeiten ausgesetzte Größe betrachten müssen. Selbst bei 80-jährigen Reihen (vergl. Bd. IV S. 214/18) können nämlich stark ausgeprägte Nebenscheitel der Häufigkeitslinie zu Tage treten, durch welche die Lage des Hauptscheitelwerths erheblich beeinflußt wird. In unserem Werke ist den Scheitelwerthen deshalb überhaupt nicht viel Gewicht beigelegt worden. Bei den Reihen für den Pregelstrom mußte ebenso wie bei der Reihe für das Unterwasser der Brahe zu Bromberg (vergl. Bd. IV S. 386/87) von ihrer Berechnung überhaupt Abstand genommen werden, weil hier eine bestimmte Höhenstufe gar zu sehr alle übrigen durch ihre besonders große Häufigkeitszahl überragte. Aus dem entgegengesetzten Grunde mußte die Her-

leitung eines sommerlichen Scheitelwerthes für Warschau 1871/95 unterbleiben (vergl. Tabellenband S. 139).

Den Wasserstandsdauerlinien (vergl. S. 253) kann dagegen ohne Bedenken sogar für die einzelnen Monate Vertrauen geschenkt werden. In der Tabelle auf S. 282 ist auf Grund dieser Linien angegeben, wie oft während des Zeitraums 1871/95 der Wasserspiegel in den verschiedenen Monaten unter dem Mittelwasser des Jahres blieb. In der Tabelle sind in üblicher Weise die Monate kenntlich gemacht, in denen der Wasserspiegel am häufigsten oder am seltensten unter dem Jahresmittel lag. Eine Vergleichung mit den Werthen auf S. 128/9 des Tabellenbandes zeigt, daß dies mit ganz vereinzelten Ausnahmen, bei denen eine unwesentliche Verschiebung auf einen benachbarten Monat eintritt, dieselben Monate sind, die den kleinsten oder den größten Werth des Mittelwassers besitzen. Nach dieser Richtung hin bietet die Tabelle also nichts Neues.

Auch wenn man sie daraufhin betrachtet, ob an den einzelnen Pegelstellen von Monat zu Monat eine größere oder geringere Veränderlichkeit der Zahlen herrscht, stößt man in der Hauptsache auf die schon oben gestreiften Beziehungen. Vor Allem begegnet man wieder der auf den ersten Anblick seltsamen Erscheinung, daß die größten jahreszeitlichen Gegensätze da bestehen, wo der Abflußvorgang am meisten unter der scheinbar ausgleichenden Einwirkung des Flachlandes steht. So bleiben am Unteren Memelstrome nur 7 bis 8 % aller Wasserstände des April unter dem Jahresmittel, während der entsprechende Bruchtheil schon ein Vierteljahr darauf (im Juli) 95 bis 96 % beträgt.

Bei den Gebirgsflüssen betragen dagegen die kleinsten Monatszahlen $^1/_3$ bis nahezu $^1/_2$ der größten Monatszahlen. Am günstigsten ist das Verhältniß an der Brahe bei Bromberg, was jedoch großentheils auf der künstlichen Regelung der Wasserstände durch die Stauwerke beruht. Weniger als $^1/_4$ ergiebt das Verhältniß der kleinsten zu den größten Monatszahlen bei Warschau und bei Insterburg, weniger als $^1/_5$ bei den Pegelstellen an der preußischen Weichsel und Nogat, sowie bei Schallen an der Alle, weniger als $^1/_{10}$ bei Schmalleningken und Tilsit. Das Verhältniß wird also um so kleiner, je größer einerseits die Einwirkung der Schneeschmelze auf die Steigerung der Wassermenge im Frühjahr und je geringer andererseits die Einwirkung der Regengüsse auf die Steigerung der Wassermenge in den Sommermonaten ist.

Eine wichtige Anwendung der Häufigkeitszahlen besteht in der Herleitung sogenannter gleichwerthiger Wasserstände. Stellt man sich nämlich eine Stromstrecke vor, bei der eine nennenswerthe seitliche Wasseraufnahme nicht stattfindet, und macht man ferner die Voraussetzung, ein bestimmter Wasserstand am Anfangspunkte dieser Strecke erzeuge nach einer gewissen Zeit auch stets einen bestimmten Wasserstand an ihrem Endpunkte, so würden offenbar für beide Punkte diejenigen Höhen des Wasserspiegels einander zugehören, unter und über denen der Wasserspiegel am oberen Punkt im Ganzen ebenso lange weilt wie am unteren, während die Mittelwerthe nicht in dieser Beziehung zu einander zu stehen brauchen. Man weiß, daß jene Voraussetzung in der Natur höchstens annähernd erfüllt wird, da bei Flüssen mit beweglicher Sohle sich selbst die einander entsprechenden

| Wasserstände unter dem Jahresmittel 1871/95 | November % | Dezember % | Januar % | Februar % | März % | April % | Mai % | Juni % | Juli % | August % | September % | Oktober % | Winter % | Sommer % | Jahr % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Oswjencim (Sola) | 59,0 | 69,1 | **71,1** | 63,2 | 32,1 | 25,3 | 35,9 | 43,6 | 52,7 | 58,3 | 67,1 | 58,2 | 53,4 | 52,5 | 52,9 |
| Zator (Skawa) | 63,1 | 67,9 | **68,7** | 57,7 | 33,0 | 37,9 | 45,9 | 50,6 | 55,4 | 57,7 | 65,0 | 63,8 | 54,6 | 56,3 | 55,5 |
| N.-Sandec (Dunajec) | 64,3 | **64,3** | 58,7 | 54,9 | 42,1 | 31,4 | 32,9 | 27,8 | 35,6 | 50,6 | 59,1 | 55,9 | 52,7 | 43,7 | 48,2 |
| Labuzje (Wisloka) | 71,3 | 63,4 | 50,3 | 45,6 | 26,9 | 31,2 | 50,6 | 58,8 | 60,0 | 67,8 | **76,7** | 72,0 | 48,0 | 64,3 | 56,2 |
| Radymno (San) | 70,9 | 61,4 | 69,4 | 61,5 | 37,3 | 30,4 | 53,1 | 55,6 | 55,0 | 67,6 | **79,5** | 73,3 | 55,1 | 64,0 | 59,6 |
| Majdan (San) | 62,1 | 60,2 | 63,4 | 54,8 | 27,0 | 27,5 | 53,9 | 62,1 | 69,6 | 70,7 | **82,4** | 70,1 | 49,2 | 68,0 | 58,7 |
| Bromberg (Brahe) | 51,4 | 53,5 | 41,5 | 45,2 | 35,9 | 36,8 | 56,8 | 66,6 | **73,6** | 63,4 | 56,4 | 54,1 | 44,0 | 61,8 | 52,9 |
| N.-Berun (Weichsel) | 75,2 | 68,6 | 62,4 | 46,1 | 33,8 | 50,6 | 63,3 | 66,6 | 73,1 | 72,4 | **80,4** | 68,3 | 56,3 | 70,8 | 63,5 |
| Krakau (Weichsel) | 62,7 | 55,0 | 50,5 | 40,1 | 27,7 | 39,0 | 50,6 | 53,4 | 61,3 | 64,3 | **75,8** | 66,6 | 45,9 | 62,0 | 54,1 |
| Jagodniki (Weichsel) | 74,6 | 64,3 | 54,5 | 46,8 | 27,2 | 38,8 | 52,9 | 56,6 | 64,9 | 64,2 | **77,4** | 72,7 | 51,0 | 64,8 | 57,9 |
| Szczucin (Weichsel) | 79,2 | 69,9 | 57,7 | 46,6 | 27,5 | 36,3 | 50,0 | 54,5 | 61,5 | 64,1 | **80,4** | 76,2 | 52,9 | 64,4 | 58,7 |
| Dzikuw (Weichsel) | 71,9 | 66,7 | 55,5 | 45,5 | 21,6 | 34,8 | 49,0 | 53,9 | 64,6 | 67,7 | **78,9** | 74,9 | 49,3 | 64,8 | 57,1 |
| Warschau (Weichsel) | 72,5 | 62,6 | 48,0 | 39,7 | 20,3 | 28,4 | 54,9 | 65,1 | 70,8 | 68,8 | **86,7** | 79,2 | 45,3 | 70,8 | 58,2 |
| Thorn (Weichsel) | 81,8 | 73,1 | 51,5 | 40,9 | 16,8 | 16,6 | 47,3 | 68,3 | 78,4 | 75,2 | **91,0** | 84,2 | 46,9 | 74,0 | 60,5 |
| Kurzebrack (Weichsel) | 80,7 | 62,4 | 38,0 | 33,1 | 15,1 | 15,8 | 49,6 | 73,6 | 80,1 | 78,1 | **92,3** | 85,8 | 40,9 | 76,5 | 58,8 |
| Dirschau (Weichsel) | 76,0 | 50,8 | 28,4 | 35,3 | 21,0 | 16,9 | 50,2 | 71,2 | 79,4 | 77,2 | **91,4** | 88,1 | 37,9 | 76,2 | 57,3 |
| Marienburg (Nogat) | 78,8 | 59,1 | 37,5 | 40,1 | 22,2 | 16,2 | 48,5 | 69,6 | 79,1 | 78,4 | **91,5** | 84,6 | 42,3 | 75,2 | 58,9 |
| Schallen (Alle) | 69,4 | 52,5 | 47,2 | 33,9 | 15,8 | 26,2 | 67,3 | 93,5 | **94,1** | 87,3 | 86,2 | 83,1 | 40,9 | 85,2 | 63,3 |
| Insterburg (Pregelstrom) | 68,6 | 56,1 | 57,1 | 50,3 | 24,6 | 20,8 | 60,1 | 87,8 | **94,2** | 87,7 | 84,3 | 84,6 | 46,2 | 83,1 | 64,8 |
| Tapiau (Deime) | 71,5 | 60,2 | 56,8 | 51,3 | 27,2 | 24,9 | 68,8 | **91,7** | 91,2 | 82,1 | 82,8 | 81,8 | 48,6 | 83,1 | 65,9 |
| Schmalleningken (Memelstrom | 68,8 | 45,7 | 44,4 | 45,0 | 24,9 | 6,8 | 54,7 | 87,1 | **95,3** | 84,6 | 93,0 | 88,4 | 39,2 | 83,7 | 61,5 |
| Tilsit (Memelstrom) | 66,2 | 40,1 | 32,8 | 45,8 | 24,9 | 7,6 | 57,9 | 88,8 | **95,7** | 83,6 | 92,8 | 85,9 | 36,0 | 83,9 | 60,2 |

Beharrungswasserstände allmählich verändern. Somit ist auch nur auf eine gewisse durchschnittliche Gleichwerthigkeit der nach dem obigen Grundsatz einander zugeordneten Wasserstände zu rechnen. In Bd. II S. 171 sind dieselben für die wichtigsten Pegelstellen des unteren Memelstromes und seiner Mündungsarme mitgetheilt, und zwar sind dort zur Ausschaltung der durch die Eisverhältnisse bedingten Störungen allein die Wasserstandsdauerlinien für das Sommerhalbjahr (1871/95) verwendet worden. An dieser Stelle mögen nun die ebenso bestimmten gleichwerthigen Wasserstände für die von uns ausführlicher betrachteten Pegelstellen der Weichsel und Nogat folgen. Wir nehmen dabei die Wasserstände a. P. Thorn zum Ausgangspunkt, indem wir diese immer um einen halben Meter emporsteigen lassen. Von gleichwerthigen Wasserständen im strengen Sinne kann freilich nur für die preußische Weichsel und die Nogat die Rede sein.

Wenn wir die Zusammenstellung trotzdem rückwärts bis zur Kleinen Weichsel hinauf durchführen, so geschieht es, weil unter dem einen oder anderen Gesichtspunkt vielleicht die Frage aufgeworfen werden könnte, wie sich die verschiedenen Mittelwerthe (vergl. Tabellenband S. 126/9) in diese Zahlenreihen einfügen. Die

Zahlen für die höchsten Stufen sind, wie noch hervorgehoben werden muß, merklich unsicher, weshalb wir sie auf ganze oder doch halbe Dezimeter abgerundet haben.

| N.-Berun | Krakau | Jagodniki | Szczucin | Dzikuw | Warschau | Thorn | Kurzebrack | Dirschau | Marienburg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| m | m | m | m | m | m | m | m | m | m |
| 0,56 | —1,46 | —0,48 | —0,67 | —0,80 | 0,24 | **0,00** | 0,32 | 0,93 | 0,07 |
| 0,74 | —0,70 | —0,13 | —0,27 | —0,28 | 0,69 | **0,50** | 0,91 | 1,51 | 0,61 |
| 0,92 | —0,42 | 0,22 | 0,16 | 0,13 | 1,05 | **1,00** | 1,47 | 2,05 | 1,14 |
| 1,25 | —0,08 | 0,56 | 0,61 | 0,52 | 1,50 | **1,50** | 1,99 | 2,63 | 1,64 |
| 1,72 | 0,38 | 1,02 | 1,17 | 1,04 | 1,77 | **2,00** | 2,56 | 3,20 | 2,14 |
| 2,15 | 0,70 | 1,55 | 1,86 | 1,60 | 2,51 | **2,50** | 3,07 | 3,77 | 2,57 |
| 2,68 | 1,35 | 2,10 | 2,54 | 2,09 | 3,09 | **3,00** | 3,56 | 4,35 | 3,07 |
| 3,10 | 1,83 | 2,60 | 3,22 | 2,47 | 3,65 | **3,50** | 4,05 | 4,78 | 3,50 |
| 3,60 | 2,40 | 3,20 | 3,80 | 2,80 | 4,20 | **4,00** | 4,57 | 5,19 | 3,90 |
| 3,90 | 2,95 | 3,55 | 4,20 | 3,15 | 4,55 | **4,50** | 5,00 | 5,65 | 4,35 |
| 4,10 | 3,15 | 3,70 | 4,35 | 3,35 | 4,75 | **5,00** | 5,40 | 6,00 | 4,80 |
| 4,35 | 3,45 | 4,00 | 4,60 | 3,80 | 5,00 | **5,50** | 5,80 | 6,60 | 5,40 |
| 4,50 | | 4,20 | 4,80 | 4,10 | 5,40 | **6,00** | 6,20 | 6,90 | 6,00 |

Vergleicht man mit diesen Werthen zunächst z. B. das Mittelwasser des Sommers, so findet man es bei Warschau gerade in der Höhe, die dem Wasserstand 1,00 m a. P. zu Thorn entspricht; sonst liegt es von Krakau ab dagegen durchweg etwas unter dieser Höhe, nämlich an der Oberen Weichsel um 1 bis 8, durchschnittlich um 5 cm, an der preußischen Weichsel und Nogat um 7 bis 10, durchschnittlich um 8 cm. Bei N.-Berun gehört es dagegen mit 0,99 m der nächst höheren Stufe an. Das Mittelwasser des Winters ist bei Warschau 3 cm kleiner als der mit 1,50 m a. P. Thorn gleichwerthige Wasserstand, der ebenfalls gleich 1,50 m ist. An den oberen Pegelstellen ist es dagegen merklich niedriger, an den ersten drei Pegelstellen der Oberen Weichsel sogar um so viel, daß es hier der unteren Grenze der durch 1,00/1,50 m a. P. Thorn dargestellten Höhenstufe näher kommt als der oberen. Bei Dzikuw befindet es sich mit 0,33 m genau in der Mitte und bei Warschau der oberen Grenze, wie schon erwähnt, sehr nahe. Bei Thorn wird diese um 0,21 m, bei Kurzebrack und Dirschau um 0,41 und 0,42 m, bei Marienburg um 0,33 m überschritten. Man sieht, daß die sommerlichen Mittelwerthe sich viel mehr einer Reihe gleichwerthiger Wasserstände nähern als die winterlichen, die in der unteren Stromstrecke stark emporsteigen.

### 6. Langjährige Aenderungen der Wasserstände.

Die langjährigen Aenderungen des Wasserstandes verdienen sowohl in rein wissenschaftlicher Beziehung wie für manche praktische Fragen gleich hohe Beachtung. Im folgenden Abschnitte wird nachgewiesen, daß die Stärke der Hochwassererscheinungen während der 80 Jahre 1816/95 merklich gewechselt hat, indem zweimal ein 20-jähriger Zeitraum mit Hochwassern von geringerer Anzahl und Heftigkeit (1816/35, 1856/75) durch einen solchen mit einem verstärkten Auftreten von Hochwassern (1836/55, 1876/95) abgelöst wurde. Daher lag es nahe, auch alle

Hauptmittelwerthe (MNW, MW und MHW) gesondert für diese vier Zeitspannen zu berechnen. Das Ergebniß ist aus den Tabellen auf S. 286/87 zu ersehen. Die erste Tabelle enthält die betreffenden Durchschnittswerthe selbst, die zweite ihre Aenderung von einem Zeitraum zum nächsten, wobei in beiden Tabellen die Zahlen für die beiden Jahreshälften unter einander und von denen für den Gesammtzeitraum des Jahres gesondert sind.

Leider konnten bei diesen Zusammenstellungen im Ganzen nur 8 Pegelstellen berücksichtigt werden. Zunächst mußte nämlich das Mündungsgebiet ausscheiden, da in ihm die Wasserstände nicht nur von der Wasserführung der Ströme abhängen, sondern auch von dem etwaigen Rückstau aus der See oder den Haffen. Für den ungetheilten Memelstrom blieb deshalb bloß die langjährige Reihe für Tilsit übrig, da betreffs der Höhenlage des Pegels zu Schmalleningken innerhalb der vierziger Jahre eine Unsicherheit um rd. $^1/_4$ m herrscht. Unter den langjährigen Reihen für den Pregelstrom entspricht, wie im Bd. II S. 480 gezeigt ist, überhaupt keine auch nur annähernd den Anforderungen, die für die vorliegende Frage an die Sicherheit der Höhenlage des Pegelnullpunktes und die innere Gleichartigkeit der Reihe zu stellen sind, und so mußten hier die Aufzeichnungen für Schallen an der Alle und für Tapiau an der Deime Ersatz leisten, obschon auch bei ihnen einige Unsicherheit hingenommen werden muß.

Etwas günstiger liegen die Verhältnisse für den Weichselstrom. Nur die Obere Weichsel ist hierbei auszunehmen. Denn bei Krakau, der einzigen Pegelstelle mit einer langjährigen Reihe, hat sich der Wasserspiegel in Folge künstlicher Eingriffe in das Strombett namentlich im letzten Drittel des Jahrhunderts so erheblich gesenkt (Bd. III S. 216/8, 240), daß die sonstigen langjährigen Schwankungen dadurch vollständig verdeckt werden. Bei N.-Berun an der Kleinen Weichsel ließen sich die Mittelwerthe für die letzten drei Viertel des 80-jährigen Zeitraums dagegen ohne besondere Bedenken bilden. Bei Warschau konnte sogar bis auf 1818 zurückgegangen werden, ebenso bei Thorn, so daß hier nur die beiden ersten Jahre fehlen. Die Zahlen für den Weichselstrom selbst brechen mit Kurzebrack ab. Denn die sehr ausgeprägten Wasserstandsänderungen, die in der Getheilten Weichsel und der Nogat vor sich gegangen sind, waren hauptsächlich Folgeerscheinungen des Durchbruchs bei Neufähr (1840) und der Verlegung der Nogatabzweigung (1853). Von den Nebenflüssen der Weichsel ist nur die Brahe durch die 1819 beginnende Reihe für Bromberg vertreten.

Im Tabellenbande haben wir die Frage nach den Aenderungen des Wasserstandes von Jahr zu Jahr durch die hydrographische Tabelle 7 (S. 158/163) berücksichtigt, indem für die wichtigsten Pegelstellen die Werthe des Mittelwassers der einzelnen Jahre, die Abweichungen dieser Werthe vom langjährigen Durchschnitt, daneben endlich die Summen der Abweichungen zusammengestellt sind. Je schneller diese Summen von Jahr zu Jahr ansteigen, um so mehr liegt der mittlere Wasserspiegel der betreffenden Zeit über dem langjährigen Durchschnitt, dagegen um so tiefer, je rascher sie fallen. Einer Beschleunigung des Anstieges der Reihen, ebenso aber auch einer Verlangsamung ihrer Absenkung entspricht

also eine gleichzeitige Hebung des Wasserstandes, einer Verlangsamung des Anwachsens oder einer Beschleunigung des Abfallens aber eine gleichzeitige Senkung. So lange der Wasserspiegel dagegen eine bestimmte Lage festhält, steigen oder fallen die Summenwerthe mit gleichmäßiger Geschwindigkeit, und zwar drückt ein Steigen eine zu hohe, ein Fallen eine zu tiefe Lage des Wasserspiegels aus.

Hauptsächlich gewähren jene Summenwerthe indessen den Vortheil, daß sie eine bequeme Berechnung des Mittelwassers eines beliebigen Zeitraums möglich machen. Ist nämlich die Abweichungsumme für die ersten a Beobachtungsjahre gleich $s_1$, während sie bei Hinzunahme der folgenden b Beobachtungsjahre gleich $s_2$ wird, so weicht das Mittelwasser der letzteren b Jahre um den Betrag $(s_2 - s_1) : b$ vom langjährigen Mittel ab. Will man also etwa das Mittelwasser der zehn Jahre 1849/58 wissen, so hat man von der bis 1858 einschließlich gebildeten Abweichungsumme nur die bis 1848 einschließlich durchgeführte Summe abzuziehen; die erhaltene Differenz giebt dann, durch 10 dividirt, auch dem Vorzeichen nach den Betrag an, um den das Mittel für 1849/58 vom Durchschnitt des gesammten zu Grunde liegenden Zeitraums abweicht. So ergiebt sich z. B. nach S. 158 des Tabellenbandes, daß bei Tilsit das Mittelwasser für jene zehn Jahre um

$$[(-1{,}58) - (-3{,}54)] : 10 = [3{,}54 - 1{,}58] : 10 = 1{,}96 : 10 = 0{,}20 \text{ m}$$

über dem Gesammtmittel für 1812/97 lag, also

$$2{,}38 + 0{,}20 = 2{,}58 \text{ m}$$

betrug. Wir wählen gerade einen dieser zehnjährigen Mittelwerthe als Beispiel, weil diese besonders leicht herzuleiten sind, und die Zufälligkeiten, die den einzelnen Jahresmitteln anhaften, in ihnen schon so weit zurücktreten, daß die eigentlichen langjährigen Schwankungen ziemlich deutlich erkennbar werden, wenn man den zehnjährigen Zeitraum immer um ein Jahr vorrücken läßt und die gefundenen Zahlen bildlich darstellt. Auch bei den folgenden Betrachtungen ist dieses Verfahren zu Hülfe genommen.

Zu den oben erläuterten Abweichungsummen im Tabellenbande ist noch zu bemerken, daß sie streng genommen sämmtlich mit Null abschließen müßten. Denn das Mittelwasser ist ja gerade dadurch bestimmt, daß die Abweichungen der Einzelwerthe nach der einen Seite dieselbe Summe erreichen wie nach der anderen. Allein da auch das Gesammtmittel auf volle Zentimeter abgerundet worden ist, so kann nur gefordert werden, daß die Schlußsumme der Abweichungen höchstens halb so viele Zentimeter beträgt wie Einzelwerthe, d. h. Jahre vorhanden sind, und dies ist bei jeder Reihe der Fall. Von den vierziger Jahren ab läßt sich eine Aenderung der Wasserstände übrigens auch nach der Tabelle 5 (S. 130/4 des Tabellenbandes) verfolgen, welche die Mittel- und Grenzwerthe für die einzelnen Halbjahre und Jahre enthält. In dieser Tabelle sind auch einige Pegelstellen berücksichtigt, die als weniger wichtig in der Tabelle der Abweichungen übergangen sind. Letztere greift, wie noch bemerkt sei, bei manchen Pegelstellen wegen der Unsicherheit der einzelnen Zahlenwerthe nicht ganz so weit zurück wie die für die vorliegenden Ausführungen gebildeten Mittelwerthe, bei denen doch wenigstens auf eine gewisse Ausgleichung etwaiger Fehler im Einzelnen gerechnet werden konnte.

| Pegelstelle | | MNW | | | | MW | | | | MHW | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1816/35 | 1836/55 | 1856/75 | 1876/95 | 1816/35 | 1836/55 | 1856/75 | 1876/95 | 1816/35 | 1836/55 | 1856/75 | 1876/95 |
| | | m | m | m | m | m | m | m | m | m | m | m | m |
| Tilsit (Memel) | Winter | 1,49 | 1,52 | 1,42 | 1,55 | 2,97 | 2,90 | 3,13 | 3,12 | 5,25 | 5,87 | 5,80 | 6,09 |
| | Sommer | 1,08 | 1,13 | 1,04 | 1,04 | 1,74 | 1,84 | 1,62 | 1,77 | 3,52 | 3,97 | 3,42 | 3,67 |
| | Jahr | 1,03 | 1,02 | 0,99 | 1,01 | 2,35 | 2,37 | 2,38 | 2,45 | 5,32 | 5,87 | 5,80 | 6,14 |
| Tapiau (Deime) | Winter | 1,29 | 1,33 | 1,21 | 1,20 | 2,24 | 2,24 | 2,18 | 2,07 | 3,91 | 4,17 | 3,85 | 3,93 |
| | Sommer | 1,08 | 1,17 | 1,12 | 1,11 | 1,68 | 1,73 | 1,56 | 1,59 | 2,92 | 2,87 | 2,36 | 2,56 |
| | Jahr | 1,07 | 1,10 | 1,08 | 1,04 | 1,96 | 1,99 | 1,87 | 1,83 | 4,05 | 4,19 | 3,85 | 3,96 |
| Schallen (Alle) | Winter | 0,70 | 0,87 | 1,00 | 1,11 | 1,78 | 2,02 | 2,09 | 2,13 | 4,30 | 5,05 | 4,76 | 5,05 |
| | Sommer | 0,31 | 0,59 | 0,71 | 0,76 | 0,88 | 1,20 | 1,10 | 1,26 | 2,38 | 3,01 | 2,20 | 2,92 |
| | Jahr | 0,28 | 0,58 | 0,70 | 0,76 | 1,33 | 1,61 | 1,60 | 1,70 | 4,41 | 5,10 | 4,76 | 5,05 |
| N.-Berun (Weichsel) | Winter | | 0,51 | 0,56 | 0,68 | | 1,12 | 1,08 | 1,14 | | 3,19 | 2,97 | 3,02 |
| | Sommer | | 0,36 | 0,45 | 0,56 | | 0,90 | 0,82 | 1,01 | | 3,23 | 2,68 | 3,12 |
| | Jahr | | 0,35 | 0,43 | 0,56 | | 1,01 | 0,95 | 1,08 | | 3,69 | 3,28 | 3,70 |
| Warschau (Weichsel) | Winter | 0,45 | 0,67 | 0,46 | 0,39 | 1,38 | 1,75 | 1,45 | 1,48 | 3,41 | 4,29 | 3,70 | 4,21 |
| | Sommer | 0,29 | 0,56 | 0,39 | 0,36 | 0,95 | 1,27 | 0,97 | 1,06 | 2,74 | 3,66 | 3,12 | 3,43 |
| | Jahr | 0,23 | 0,50 | 0,32 | 0,26 | 1,16 | 1,51 | 1,21 | 1,27 | 3,50 | 4,69 | 4,00 | 4,59 |
| Thorn (Weichsel) | Winter | 0,60 | 0,37 | −0,11 | 0,06 | 1,60 | 1,81 | 1,34 | 1,77 | 3,64 | 4,48 | 3,99 | 5,14 |
| | Sommer | 0,51 | 0,39 | −0,01 | 0,08 | 1,06 | 1,20 | 0,67 | 0,92 | 2,53 | 3,43 | 2,83 | 3,34 |
| | Jahr | 0,41 | 0,19 | −0,20 | −0,11 | 1,33 | 1,51 | 1,01 | 1,35 | 3,68 | 4,69 | 4,20 | 5,42 |
| Kurzebrack (Weichsel) | Winter | 1,32 | 0,99 | 0,30 | 0,66 | 2,55 | 2,50 | 1,89 | 2,46 | 4,93 | 5,47 | 4,73 | 5,86 |
| | Sommer | 1,06 | 0,81 | 0,10 | 0,52 | 1,71 | 1,66 | 0,89 | 1,42 | 3,33 | 3,87 | 3,19 | 3,84 |
| | Jahr | 1,03 | 0,65 | −0,02 | 0,38 | 2,13 | 2,08 | 1,39 | 1,94 | 4,97 | 5,56 | 4,81 | 6,12 |
| Bromberg (Brahe) | Winter | 2,16 | 2,09 | 1,89 | 1,87 | 2,38 | 2,41 | 2,18 | 2,20 | 2,93 | 3,14 | 2,66 | 3,04 |
| | Sommer | 2,14 | 2,04 | 1,71 | 1,78 | 2,28 | 2,22 | 1,96 | 2,08 | 2,38 | 2,52 | 2,22 | 2,37 |
| | Jahr | 2,11 | 2,02 | 1,71 | 1,75 | 2,33 | 2,32 | 2,07 | 2,14 | 2,95 | 3,16 | 2,67 | 3,09 |

Betrachten wir jetzt die Tabellen auf dieser und der folgenden Seite, so finden wir, ähnlich wie bei den Hochfluthen, von 1816/35 auf 1836/55 vorwiegend eine Hebung, auf 1856/75 dann eine Senkung der Wasserstände und schließlich von 1856/75 auf 1876/95 wiederum eine Hebung. Beim mittleren Hochwasser ist eine nennenswerthe Abweichung von dieser Erscheinung nicht zu bemerken. Denn die einzige Ausnahme besteht hier darin, daß bei Tapiau (Deime) das Mittelhochwasser des Sommers 1836/55 um 0,05 m niedriger ist als in den zwanzig Jahren zuvor. Es handelt sich hierbei also nicht allein um einen außerordentlich geringfügigen Betrag, sondern auch um eine Pegelstelle, an der die Wasserverhältnisse des ganzen Stromgebietes doch nur in etwas eingeschränktem Maße zur Geltung kommen. Bei den übrigen Pegelstellen prägt sich die wechselnde Stärke der Hochwassererscheinungen dafür größtentheils um so schärfer aus, und zwar sind beide Halbjahre daran ungefähr gleich stark betheiligt. Nur bei Tilsit beschränkt sich die von 1836/55 auf 1856/75 zu bemerkende Veränderung fast ausschließlich auf das Sommerhalbjahr. Da nun aber an dieser Pegelstelle eigent-

| Aenderung | | MNW | | | MW | | | MHW | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | von / auf | 1816/35 1836/55 cm | 1836/55 1856/75 cm | 1856/75 1876/95 cm | 1816/35 1836/55 cm | 1836/55 1856/75 cm | 1856/75 1876/95 cm | 1816/35 1836/55 cm | 1836/55 1856/75 cm | 1856/75 1876/95 cm |
| Tilsit (Memel) | Winter | + 3 | — 10 | + 13 | — 7 | + 23 | — 1 | + 62 | — 7 | + 29 |
| | Sommer | + 5 | — 9 | 0 | + 10 | — 22 | + 15 | + 45 | — 55 | + 25 |
| | Jahr | + 5 | — 9 | + 2 | + 2 | + 1 | + 7 | + 55 | — 7 | + 34 |
| Tapiau (Deime) | Winter | + 4 | — 12 | — 1 | 0 | — 6 | — 11 | + 26 | — 32 | + 8 |
| | Sommer | + 9 | — 5 | — 1 | + 5 | — 17 | + 3 | — 5 | — 51 | + 20 |
| | Jahr | + 3 | — 2 | — 4 | + 3 | — 12 | — 4 | + 14 | — 34 | + 11 |
| Schallen (Alle) | Winter | + 17 | + 13 | + 11 | + 24 | + 7 | + 4 | + 75 | — 29 | + 29 |
| | Sommer | + 28 | + 12 | + 5 | + 32 | — 10 | + 16 | + 63 | — 81 | + 72 |
| | Jahr | + 30 | + 12 | + 6 | + 28 | — 1 | + 10 | + 69 | — 34 | + 29 |
| N.-Berun (Weichsel) | Winter | | + 5 | + 12 | | — 4 | + 6 | | — 22 | + 5 |
| | Sommer | | + 9 | + 11 | | — 8 | + 19 | | — 55 | + 44 |
| | Jahr | | + 8 | + 13 | | — 6 | + 13 | | — 41 | + 42 |
| Warschau (Weichsel) | Winter | + 22 | — 21 | — 7 | + 37 | — 30 | + 3 | + 88 | — 59 | + 51 |
| | Sommer | + 27 | — 17 | — 3 | + 32 | — 30 | + 9 | + 92 | — 54 | + 31 |
| | Jahr | + 27 | — 18 | — 6 | + 35 | — 30 | + 6 | + 119 | — 69 | + 59 |
| Thorn (Weichsel) | Winter | — 23 | — 48 | + 17 | + 21 | — 47 | + 43 | + 84 | — 49 | + 115 |
| | Sommer | — 12 | — 40 | + 9 | + 14 | — 53 | + 25 | + 90 | — 60 | + 51 |
| | Jahr | — 22 | — 39 | + 9 | + 18 | — 50 | + 34 | + 101 | — 49 | + 122 |
| Kurzebrack (Weichsel) | Winter | — 33 | — 69 | + 36 | — 5 | — 61 | + 57 | + 54 | — 74 | + 113 |
| | Sommer | — 25 | — 71 | + 42 | — 5 | — 77 | + 53 | + 54 | — 68 | + 65 |
| | Jahr | — 38 | — 67 | + 40 | — 5 | — 69 | + 55 | + 59 | — 75 | + 131 |
| Bromberg (Brahe) | Winter | — 7 | — 20 | — 2 | + 3 | — 23 | + 2 | + 21 | — 48 | + 38 |
| | Sommer | — 10 | — 33 | + 7 | — 6 | — 26 | + 12 | + 14 | — 30 | + 15 |
| | Jahr | — 9 | — 31 | + 4 | — 1 | — 25 | + 7 | + 21 | — 49 | + 42 |

liche Sommerhochwasser kaum auftreten, so erweist sich also hier die Verminderung der Hochwassererscheinungen in dem Zeitraum 1856/75 überhaupt als unbedeutend.

Bildet man aus den 7 Pegelstellen, für die die Mittelwerthe aus allen vier Zeiträumen angegeben werden konnten, einen Gesammtdurchschnitt, so findet man von 1816/35 auf 1836/55 ein Anwachsen des mittleren Jahreshochwassers um 0,63 m, für die dann folgende Verminderung 0,45 m, für die zweite Hebung aber 0,61 m. Die Hochwassererscheinungen der Jahre 1836/55 wurden also durch die der Jahre 1876/95 noch etwas übertroffen. Trennt man nach Halbjahren, so erkennt man, daß dies zum großen Theil auf die großen Frühjahrshochwasser in den Jahren 1888, 1889 und 1891 zurückzuführen ist. Denn das mittlere Hochwasser des Sommers steigt zunächst um 0,50 m, fällt dann um 0,57 m, steigt dann aber nur um 0,40 m, so daß der Durchschnittswerth für 1876/95 um 0,17 m unter dem für den 40 Jahre weiter zurückliegenden Zeitraum bleibt. Beim mittleren Hochwasser des Winters besitzt 1876/95 im Vergleich zu 1836/55 dagegen einen Mehrbetrag um 0,12 m. Denn bei ihm be-

trägt der Anstieg von 1816/35 auf 1836/55 durchschnittlich 0,59 m, die folgende Senkung dann 0,43 m, die zweite Hebung aber 0,55 m.

Die Schwankungen des Mittelwassers besitzen, wie schon erwähnt wurde, größtentheils dasselbe Vorzeichen wie die des mittleren Hochwassers. Die Abweichungen beschränken sich zumeist auf das Memel- und Pregelgebiet, wo also der Wechsel feuchterer und trockenerer Zeiten am wenigsten einheitlich zur Geltung kommt. Recht deutlich tritt er dagegen an den Pegelstellen der Weichsel hervor. Allerdings zeigt sich auch bei Kurzebrack von 1816/35 auf 1836/55 eine geringe Verminderung des Mittelwassers. Da aber bei Warschau und Thorn sich die Wasserstände beider Halbjahre um mehrere Dezimeter heben, so handelt es sich dabei wohl um eine rein örtliche Erscheinung. Eine bildliche Darstellung der zehnjährigen Mittelwasserwerthe und der Abweichungsummen ergiebt, daß der Wasserspiegel bei Kurzebrack namentlich in den fünfziger und sechziger Jahren eine verhältnißmäßig tiefere Lage besaß als bei Thorn. Ihren Höhepunkt erreichte diese (vorübergehend freilich auch wohl in das Gegentheil umschlagende) Abweichung im Jahre 1863, dessen Mittelwasser bei Kurzebrack um 0,46 m tiefer unter dem Gesammtmittel liegt als bei Thorn. Wir müssen es dahin gestellt sein lassen, wie weit etwa größere Sandbewegungen im Strombett oder Vorgänge ähnlicher Art hierbei im Spiele waren. Insbesondere könnte man an eine langsame Vertiefung der Stromsohle in Folge des Durchbruches bei Neufähr denken. Mehr Wahrscheinlichkeit hat aber wohl die Annahme für sich, daß der Nullpunkt des Pegels zu Kurzebrack zeitweise zu hoch lag und alle Wasserstände demgemäß zu niedrig abgelesen wurden. Denn dann würde sich ohne Weiteres nicht nur erklären, daß die von 1836/55 auf 1856/75 erfolgte Senkung des Mittelwassers bei Kurzebrack einen rund 0,2 m größeren Betrag besitzt als bei Thorn, sondern auch die dann stattfindende Hebung auf 1876/95. Durch diese kehrte der Wasserspiegel bei Thorn wieder in die Lage zurück, die er in den ersten zwanzig Jahren eingenommen hatte; die beiden Hebungen belaufen sich (beim Jahresmittelwasser) hier zusammen auf 0,52 m, also auf nur 0,02 m mehr als die dazwischen liegende Senkung beträgt. Falls dagegen die Mittelwerthszahlen für Kurzebrack den Thatsachen ganz entsprechen sollten, so würde hier der Wasserspiegel in den letzten zwanzig Jahren um rund 0,2 m tiefer gelegen haben als in den ersten zwanzig. Noch weniger sicher als für diese Pegelstelle läßt sich die gleiche Frage für Warschau entscheiden. So kann z. B. die Erscheinung, daß die Hebung von 1856/75 auf 1876/95 hier in so engen Grenzen bleibt, sehr wohl darauf beruhen, daß für die Jahre 1880/86 die Ablesungen an einem Pegel bei Czerniakuw oberhalb Warschau aushelfen mußten.

In demselben Sinne wie die betrachteten Mittelwerthe unterscheiden sich auch die Niederschlagsmengen der Zeiträume 1856/75 und 1876/95 von einander (vergl. S. 94). Denn in den erstgenannten 20 Jahren blieb der Niederschlag durchschnittlich um 6 % unter seinem normalen Betrage, während er in den letzten zwanzig Jahren diesen um mehr als 5 % überschritt. Mit der erklärlichen Ausnahme von Warschau besitzen die Pegelstellen der Weichsel in dem Zeitraum 1876/95 auch ein etwas höheres mittleres Niedrigwasser als in den 20 Jahren zuvor, während im Uebrigen die Vorzeichen der Aenderungen bei dieser Größe sehr wechseln.

Zum Schlusse sei noch gezeigt, wie die Veränderungen der Niederschlagsmengen auch in den Fünfjahrsmitteln des Wasserstandes zu Tage treten. Wir wiederholen zu diesem Zwecke die S. 93 vorgeführten Abweichungen des Niederschlages von ihrem normalen Betrage und stellen mit ihnen die entsprechenden Abweichungen der fünfjährigen Wasserstandsmittel bei Tilsit und bei Thorn zusammen. Als „Normalmittel" sind also diejenigen für 1851/90 betrachtet. Die Beschränkung auf die genannten beiden Pegelstellen brauchen wir wohl nicht weiter zu rechtfertigen.

| Jahrfünft | 1851/55 | 1856/60 | 1861/65 | 1866/70 | 1871/75 | 1876/80 | 1881/85 | 1886/90 | 1891/95 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Niederschlag (%) . . | + 12 | — 15 | — 10 | + 3 | — 4 | + 10 | + 6 | + 1 | + 5 |
| Tilsit (MW) cm . . . | + 27 | — 26 | — 10 | + 21 | — 18 | + 5 | + 13 | — 14 | — 9 |
| Thorn (MW) cm . . | + 52 | — 25 | — 54 | — 18 | — 4 | + 23 | + 21 | 0 | — 8 |

In allen Fällen, in denen der Niederschlag um wenigstens 6 % von seiner normalen Menge abweicht, findet also bei den Wasserständen eine Abweichung nach derselben Richtung statt. Das nasseste Jahrfünft hatte auch das höchste Mittelwasser, das trockenste ebenso bei Tilsit das niedrigste, während bei Thorn der Kleinstwerth erst durch die Aufeinanderfolge zweier zu trockener Jahrfünfte hervorgerufen wurde. Die Beziehung der Wasserstände zu den Niederschlagsmengen ist also zwar eng, aber auch verwickelt, und wenn schon bei letzteren ein regelmäßiger periodischer Wechsel nicht erkennbar war (S. 93), so würde es um so voreiliger sein, in den langjährigen Schwankungen der Wasserstände schon jetzt bleibende Gesetzmäßigkeiten aufdecken zu wollen. Besonders soll die von uns oben angewendete Zusammenfassung zwanzigjähriger Zeiträume nicht einen Schluß auf die Zukunft bedeuten, sondern nur Thatsachen aus der Vergangenheit feststellen.

## III. Hochwasser- und Eisverhältnisse.

### 1. Allgemeines.

Von ganz besonderer Bedeutung für die Stromanwohner sind die Hochfluthen, die das Stromthal oft in großer Ausdehnung und großer Höhe überschwemmen. Die Bewirthschaftung und Bebauung der meist sehr fruchtbaren Niederungen müssen sich nach ihnen richten, weshalb auch die Lebensweise der Bewohner selbst theilweise von ihnen abhängt. Der Werth des Eigenthums ist wesentlich bedingt durch die mehr oder minder große Sicherheit gegen Ueberschwemmungen. Der Schaden, den der unglückliche Verlauf eines Hochwassers anrichtet, erreicht oft bedeutende Größe; so betrug der durch das Hochwasser von 1888 verursachte Schaden an der preußischen Weichsel nach den amtlichen Feststellungen rd. 11,7 Millionen Mark, wovon allein mehr als zwei Drittel auf die im Regierungsbezirk Danzig liegenden Stromstrecken entfiel. Zum Schutze gegen die Hochfluthen sind in den Thalniederungen, namentlich an den Unterläufen des Memelstromes und der Weichsel umfangreiche Deichanlagen ausgeführt, deren Bau und Unterhaltung große Kosten erfordert.

Vornehmlich treten an allen drei hier in Frage kommenden Strömen die Schmelzwasserfluthen hervor; sie übertreffen die Sommerfluthen nicht allein er-

heblich an Zahl und zeitlichem Umfange, sondern überragen diese im Allgemeinen auch beträchtlich an Höhe. Nur an der oberen Stromstrecke der Weichsel übersteigen theilweise die Fluthwellen des Sommers die bei der Schneeschmelze entstehenden Anschwellungen in der Höhe, bleiben aber auch hier in Betreff der Dauer gegen sie zurück.

a) Memelstrom.

Das Ueberwiegen der Schmelzwasserfluthen an Zahl, Dauer und Höhe gegenüber den Sommeranschwellungen macht sich ganz besonders am Memelstrome bemerkbar. Während fast in jedem Frühjahre Hochwasserwellen von beträchtlicher Höhe bei und nach dem Eisgange den Stromlauf durchschreiten und lange Zeit hindurch die nicht eingedeichten Flächen überfluthen, kommen im Sommer äußerst selten auch nur solche Anschwellungen vor, die die Uferhöhe erreichen. Die hydrographischen Tabellen 8a bis h im Tabellenbande, welche die korrespondirenden und nicht korrespondirenden Ausuferungen für die wichtigsten Pegel darstellen, geben hierüber ein deutliches Bild. Bemerkt werden möge hierzu, daß wie in den gleichartigen Werken über den Oderstrom und Elbstrom unter korrespondirenden Ausuferungen an zwei Pegeln diejenigen Ausuferungen verstanden sind, die gleichzeitig an beiden Pegeln eintraten, unter nicht korrespondirenden solche, die nur an einem der beiden Pegel auftraten, daß aber eine Beziehung der Wasserstände an den beiden Pegeln dadurch nicht zum Ausdruck gebracht wird. Nach Angabe der Tabellen haben sich nun beispielsweise an den Pegeln Schmalleningken und Tilsit in dem Zeitraum 1871/95 die Ausuferungen auf die einzelnen Monate und Jahreszeiten wie folgt vertheilt:

| Pegel | November | Dezember | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | Winter | Sommer | Jahr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Schmalleningken | 2 | 4 | 5 | 3 | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 44 | 1 | 45-mal |
| | 4,4 | 8,9 | 11,1 | 6,7 | 33,3 | 33,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,2 | 97,8 | 2,2 | 100 % |
| Tilsit . . . . | 3 | 8 | 10 | 7 | 17 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 63 | 1 | 64-mal |
| | 4,7 | 12,5 | 15,6 | 10,9 | 26,6 | 28,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,6 | 98,4 | 1,6 | 100 % |

Die verschieden große Zahl der Ausuferungen an den beiden Pegeln ist offenbar auf die verschiedene Höhe der Ausuferung zurückzuführen. In beiden Fällen überwiegen die im März und April auftretenden Schmelzwasserfluthen alle übrigen Anschwellungen bei Weitem, da sie bei Tilsit 54,7 % und bei Schmalleningken, wo die Ausuferungshöhe etwas höheren Wasserständen entspricht, sogar 66,6 % aller Ausuferungen veranlassen. In den eigentlichen Sommermonaten ist in der hier betrachteten Zeit überhaupt keine Ausuferung eingetreten, und nur im Oktober, der schon den Uebergang zum Winter darstellt, zeigt sich eine solche vereinzelt. Betrachtet man längere Zeiträume, so findet man allerdings auch im Sommer einzelne höhere Anschwellungen; doch überstieg in dem

75-jährigen Zeitraum 1821/95 das Wasser während der Monate Juni bis September die Uferhöhe von 4,4 m a. P. Schmalleningken nur 5-mal, wonach nur auf je 15 Jahre eine Ausuferung kommt. Auch in den übrigen Wintermonaten außer März und April haben die Ausuferungen lange nicht den Umfang wie in diesen beiden Monaten. So traten 1871/95 während der Monate November bis Februar bei Schmalleningken 31,1 % und bei Tilsit 43,7 % aller Ausuferungen ein. Bemerkenswerth ist dabei aber die verhältnißmäßig große Zahl von höheren Wasserständen im Januar, die jedenfalls zumeist wohl auf vorübergehendes Thauwetter und dadurch hervorgerufene Schneeschmelze, zum kleineren Theil aber nur auf Eisversetzungen beim Eintritt des Eisstandes zurückzuführen sein wird.

In noch höherem Maße als für den Eintritt von Ausuferungswasserständen zeigt sich die Ueberlegenheit der Monate März und April für das Vorkommen von größeren Hochfluthen. Aus der Zusammenstellung auf S. 292 ergeben sich für den Zeitraum 1816/95 in Betreff der Wasserstände, die 6,0 m a. P. Schmalleningken überschritten haben, folgende Prozentzahlen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| November | 0 % | Mai | 1,9 % |
| Dezember | 1,9 % | Juni | 0 % |
| Januar | 5,6 % | Juli | 0 % |
| Februar | 0 % | August | 0 % |
| März | 35,2 % | September | 0 % |
| April | 55,5 % | Oktober | 0 % |
| Winter | 98,1 % | Sommer | 1,9 % |

Es kamen also 90,7 % dieser Hochfluthen allein auf den März und April. Die übrigen Wintermonate treten erheblich zurück; unter ihnen zeigt aber wieder der Januar die größte Zahl der Höchststände. In den eigentlichen Sommermonaten sind Hochfluthen von größerer Höhe überhaupt nicht vorgekommen, während das einzelne Hochwasser im Mai noch als Fortsetzung der Schmelzwasserfluth anzusehen ist.

In Bezug auf die Dauer der Anschwellungen lehren die Tabellen über die Häufigkeit der Wasserstände im Tabellenbande, daß in den Monaten März und April während des Zeitraumes 1871/95 der Wasserstand im Ganzen an 479 Tagen die Höhe von 4,4 m überschritten hat. Zusammengehalten mit den Angaben über die Zahl der größeren Anschwellungen ergiebt sich hiernach, daß im Durchschnitt jede Ausuferung rd. 16 Tage angedauert hat. Dagegen beträgt für drei Anschwellungen, die in den Jahren 1871/95 während der Monate Juni bis September die Höhe von 3,4 m a. P. Schmalleningken überschritten haben, die Gesammtdauer 22 Tage, also die durchschnittliche Dauer nur 7,3 Tage. Diese geringen Anschwellungen des Sommers traten also bezüglich der Zeit ganz erheblich gegen die größeren Anschwellungen des Frühjahrs zurück.

Will man die Frage untersuchen, ob die Häufigkeit des Eintrittes größerer Anschwellungen zeitlich größeren Schwankungen unterworfen ist, so wird man die Schmelzwasserfluthen von den Sommeranschwellungen trennen müssen, da für beide Arten Wasserstände von ganz verschiedener Höhe maßgebend sind.

Als größere Winterhochfluthen kann man solche ansehen, welche den Wasserstand von 6,0 m a. P. Schmalleningken erreichen, bei dem die Vorländer und Außendeiche mit Ausnahme von einzelnen größeren Erhebungen gänzlich überschwemmt sind. In der nachfolgenden Zusammenstellung ist für den Zeitraum 1816/95 angegeben, in wieviel Jahren der Höchststand des betreffenden Monats den Wasserstand von 6,0 m a. P. Schmalleningken überschritten hat. Dabei ist der 80-jährige Zeitraum in vier Abschnitte von je 20 Jahren zerlegt.

| Winter | 1816/35 | 1836/55 | 1856/75 | 1876/95 | 1816/95 | Sommer | 1816/35 | 1836/55 | 1856/75 | 1876/95 | 1816/95 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| November . . | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Mai . . . . | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Dezember . . | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | Juni . . . . | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Januar . . . | 1 | 0 | 1 | 1 | 3 | Juli . . . . | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Februar . . . | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | August . . . | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| März . . . . | 3 | 3 | 4 | 9 | 19 | September . . | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| April . . . . | 3 | 11 | 7 | 9 | 30 | Oktober . . . | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Winter . . . | 7 | 14 | 12 | 20 | 53 | Sommer . . . | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | | | | Jahr . . . . | 7 | 15 | 12 | 20 | 54 |

Nach der Zusammenstellung kommen für so hohe Wasserstände nur die Monate März und April in Betracht, da die übrigen Monate nur vereinzelte Hochstände zeigen. Im April, der die größte Zahl von Hochfluthen aufweist, findet man ein erhebliches Ansteigen der Zahl von 1816/35 zu 1836/55, dann nach 1856/75 hin ein geringes Abfallen und schließlich nach 1876/95 ein abermaliges, ganz geringes Ansteigen. Im März dagegen nimmt die Zahl der Hochfluthen während des betrachteten Zeitraumes ständig zu. Betrachtet man die Zahlen für März und April zusammen, so erhält man den Eindruck, als ob sich im Laufe des Jahrhunderts ein Theil der Anschwellungen vom April auf den März verschoben hätte. — Die gesammten Hochfluthen des Jahres ergeben in der Häufigkeit ihres Eintrittes während der einzelnen 20-jährigen Zeitabschnitte einen gewissen regelmäßigen Wechsel, da zunächst eine Zunahme, dann eine Abnahme und schließlich wieder eine Zunahme erscheint. In den Jahren 1816/35 und 1856/75 waren nur 19 Hochfluthen gegen 35 in den Jahren 1836/55 und 1876/95. Im Ganzen ergiebt sich eine, wenn auch nur geringe Zunahme, da die Jahre 1856/75 gegen 1816/35 und ebenso die Jahre 1876/95 gegen 1836/55 je fünf Hochfluthen mehr zeigen. Diese Zunahme ist aber so unbedeutend, daß sich irgend welche Schlüsse daraus nicht ziehen lassen. In gleicher Weise wie die obige Zusammenstellung weist auch die auf S. 307 befindliche Gegenüberstellung der seit 1850 aufgetretenen größten Schmelzwasserfluthen des Memel-, des Pregelstromes und der Weichsel auf einen Wechsel in der Häufigkeit hin, da für den Memelstrom von den aufgeführten Fluthen nur drei auf den Zeitraum 1856/75, dagegen sieben auf den Zeitraum 1876/95 entfallen.

Bezüglich der Sommeranschwellungen muß man den Pegelstand, von dem ab man rechnen will, recht tief rücken, da Wasserstandserhebungen von einiger

Bedeutung nur äußerst selten vorkommen. Zieht man alle Anschwellungen, die über 3,0 m a. P. Schmalleningken hinaus gehen, in Betracht und rechnet hierbei solche Schwankungen, bei denen das Wasser hinter einander wiederholt über diese Grenzen stieg und wieder sank, als eine einzige Welle, so sind in den Jahren

| 1836/55 | 1856/75 | 1876/95 | |
|---|---|---|---|
| 5 | 2 | 6 | größere Erhebungen |

aufgetreten. Es zeigt sich auch hier eine Abnahme und Wiederzunahme in der Häufigkeit der Sommeranschwellungen, und zwar für die einzelnen 20-jährigen Zeiträume genau in demselben Sinne wie bei den Frühjahrsfluthen.

### b) Pregelstrom.

Am Pregelstrom besteht zwar ebenfalls hinsichtlich der Sommer- und Schmelzwasserfluthen ein erheblicher Unterschied; doch bezieht er sich mehr auf die Häufigkeit des Vorkommens als auf die Größe der Anschwellungen, da der höchste Wasserstand im Frühjahre 6,28 m a. P. Insterburg und 5,10 m a. P. Tapiau (Deime), im Sommer aber 4,60 und 4,89 m an denselben Pegeln betrug. Wenn bei den nachfolgenden Erörterungen lediglich die Beobachtungen an dem Pegel zu Insterburg herangezogen sind, so geschah dies, weil größere Anschwellungen sich fast ausnahmslos über das ganze Pregelgebiet erstrecken und daher die Erscheinungen an einem weiter unterhalb gelegenen Pegel keine nennenswerthe Aenderung des Bildes über das Auftreten der Hochfluthen geben.

Nach der Tabelle auf S. 294, welche angiebt, in wieviel Jahren seit 1816 der Höchststand den Wasserstand von 4,0 m a. P. Insterburg innerhalb der einzelnen Monate überschritten hat, erhalten wir folgende Uebersicht über die Häufigkeit des Vorkommens von Hochwasser im Kreislaufe des Jahres.

| November | Dezember | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | Winter | Sommer | Jahr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 6 | 12 | 10 | 30 | 13 | 2 | 0 | 0 | 5 | 0 | 1 | 73 | 8 | 81-mal |
| 2,5 | 7,4 | 14,8 | 12,3 | 37,0 | 16,0 | 2,5 | 0 | 0 | 6,2 | 0 | 1,2 | 90,1 | 9,9 | 100 % |

Die beiden Hauptmonate für die Schmelzwasserfluthen, März und April, umfassen demnach 53,0 % aller Hochwasser, die übrigen Wintermonate 37,0 % und die eigentlichen Sommermonate nur 6,2 %, die aber allein auf den August entfallen. Abgesehen von März und April, zeigt ebenso wie am Memelstrom auch hier der Januar die größte Zahl der Winterhochwasser, der aber die Zahl der im Februar vorgekommenen Anschwellungen nicht erheblich nachsteht. Die verhältnißmäßig große Häufigkeit von höheren Anschwellungen verdanken Januar und Februar den in dieser Zeit vielfach vorkommenden vorzeitigen Eisgängen.

Was die Dauer anbetrifft, so haben in dem Zeitraume 1871/95 25 Anschwellungen im Winter zusammen an 163 Tagen den Pegelstand von 4,0 m a. P. Insterburg überschritten; jede Anschwellung dauerte also durchschnittlich

$6^1/_2$ Tage, während die einzige in dem genannten Zeitraume vorgekommene größere Sommerfluth an zwei Tagen über 4,0 m a. P. Insterburg blieb.

Stellt man alle während des 80-jährigen Zeitraumes 1816/95 eingetretenen Winterhochwasser, die den bisher in Betracht gezogenen kritischen Wasserstand von 4,0 m a. P. Insterburg*) übersteigen, nach 20-jährigen Zeiträumen zusammen, so erhält man folgende Uebersicht:

| Winter | 1816/35 | 1836/55 | 1856/75 | 1876/95 | 1816/95 | Sommer | 1816/35 | 1836/55 | 1856/75 | 1876/95 | 1816/95 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| November . . | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | Mai . . . . | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| Dezember . . | 1 | 1 | 3 | 1 | 6 | Juni . . . . | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Januar . . . | 2 | 4 | 4 | 2 | 12 | Juli . . . . | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Februar . . . | 2 | 3 | 1 | 4 | 10 | August . . . | 0 | 3 | 1 | 1 | 5 |
| März . . . . | 5 | 9 | 8 | 8 | 30 | September . . | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| April . . . . | 1 | 5 | 5 | 2 | 13 | Oktober . . . | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Winter . . . | 12 | 22 | 22 | 17 | 73 | Sommer . . . | 1 | 4 | 2 | 1 | 8 |
| | | | | | | Jahr . . . . | 13 | 26 | 24 | 18 | 81 |

Hiernach ist wohl eine Aenderung in der Häufigkeit des Auftretens von Hochfluthen vorhanden, doch läßt diese weder für die einzelnen Monate noch für die Halbjahre und das Jahr eine Gesetzmäßigkeit erkennen. Etwas anders stellt sich aber das Verhältniß, wenn man nicht nur einen Pegel berücksichtigt, sondern die größeren Anschwellungen, die das gesammte Pregelgebiet betrafen, zusammenstellt, wie dies in den Uebersichten auf S. 300 und S. 307 geschehen ist. Dann ergiebt sich die Zahl der Hochfluthen wie folgt:

| | im Winter | im Sommer |
|---|---|---|
| für den Zeitraum 1856/75 | 4 | 2 |
| für den Zeitraum 1876/95 | 7 | 4 |

Demnach muß man auf eine zeitliche Veränderung der Häufigkeit der Hochwasser schließen, die ungefähr derjenigen am Memelstrome und, wie sogleich gezeigt wird, auch der an der Weichsel entspricht.

### c) Weichselstrom.

Beim Weichselstrom liegen die Verhältnisse insofern wesentlich anders wie bei den nördlichen Strömen, als bei ihm im oberen Gebietstheile die Sommerhochwasser das Uebergewicht besitzen und erst die Einwirkung des Flachlandes sie gegenüber den Schmelzwasserfluthen zurücktreten läßt. Die Tabelle auf S. 480 im Bd. III giebt hierüber näheren Aufschluß. In ihr ist eine gewisse Abstufung der Hochwasser vorgenommen, indem als Hochwasser erster Ordnung alle die

*) Die Höhenlage der Pegel am Pregelstrom in früherer Zeit ist unsicher. Am längsten rückwärts, nämlich bis zum Jahre 1842, ist die Lage des Pegels Insterburg mit Sicherheit bekannt. Vor der im April 1842 erfolgten Verlegung hat dieser Pegel eine um etwa 50 cm höhere Lage gehabt. Es sind daher in der obigen Zusammenstellung für die Zeit vor der Verlegung statt der Wasserstände über 4,0 m diejenigen über 3,5 m aufgeführt.

angesehen sind, die zu der nur von 0,1 % aller Wasserstände erreichten Pegelhöhe empor steigen, während für die Hochwasser von zweiter oder dritter Ordnung diese Prozentzahlen auf 0,5 und 1,0 angenommen sind. Diese Ordnungszahlen (I, II, III) haben also eine wesentlich andere Bedeutung als die sonst in diesem Abschnitt gebrauchten, in arabischen Ziffern geschriebenen Ordnungszahlen, die sich darauf beziehen, wie die verschiedenen Hochwasser ihrer Höhe nach auf einander folgen.

Bei N.-Berun an der Kleinen Weichsel kommen nach jener Tabelle im Sommer etwa doppelt so viele Hochwasser erster oder zweiter Ordnung vor als im Winter; bei Krakau ergiebt dagegen die Zusammenfassung dieser zwei Gruppen für beide Halbjahre schon nahezu gleiche Zahlen, während bei Warschau der Winter den Sommer mit einem Mehrbetrag von über 70 % überholt. Bei Kurzebrack würde man als Hochwasser erster Ordnung nach dem obigen Maßstabe etwa diejenigen ansehen müssen, die eine Höhe von 6,8 m a. P. erreicht haben. Derartige Hochfluthen traten hier von 1812 bis zum Ende des Jahrhunderts im Ganzen 14 auf, hiervon eine im Februar, neun im März und zwei im April (wobei ein unwesentliches Uebergreifen auf einen Nachbarmonat außer Acht gelassen ist), im Winter insgesammt also 12. Für den Sommer stehen dieser Zahl dagegen nur zwei Fälle gegenüber, nämlich die Hochwasser im September 1813 und im Juni 1884. Ein ähnliches Bild liefert die im Bd. IV S. 227 gegebene Zusammenstellung der 28 größten Hochwasser, die von 1811 ab an der preußischen Weichsel und der Nogat beobachtet wurden. Auch hierbei ist der Sommer nur mit den genannten zwei Fällen und noch einem dritten Fall (August 1844) betheiligt, während allein der März 15 Fälle auf sich vereinigt, auch der April noch sechs und der Februar die übrigen vier. Dabei nimmt die bedeutendste Sommerhochfluth erst die 14. Stelle ein.

Die Ausführungen über die Wasserstandsbewegung (besonders diejenigen auf S. 270/3) lassen bereits zur Genüge erkennen, welchen Antheil die einzelnen Nebenflüsse an dieser Wandlung der Verhältnisse von der Oberen bis zur Unteren Weichsel besitzen. Wir brauchen deshalb hierauf nicht nochmals zurückzukommen. Dagegen bleibt noch hervorzuheben, wie die Häufigkeit der Hochfluthen im Laufe des Jahrhunderts wechselte. Nach Bd. III S. 478/9 kamen in der ausländischen Stromstrecke

| 1836/55 | 1856/75 | 1876/95 |
|---|---|---|
| 28 | 9 | 22 Sommerhochfluthen, |
| 25 | 18 | 18 Winterhochfluthen |

erster bis dritter Ordnung vor. Die zu große Nässe des ersten und des letzten dieser Zeiträume macht sich also in den Zahlen für den Sommer sehr deutlich geltend. Bei Kurzebrack stellt der Wasserstand 5,5 m a. P. annähernd die untere Grenze für die Hochwasser dritter Ordnung dar. Diese wurde hier erreicht oder überschritten

| | 1816/35 | 1836/55 | 1856/75 | 1876/95 |
|---|---|---|---|---|
| im Winter in | 6 | 11 | 8 | 11 Jahren, |
| im Sommer in | 0 | 2 | 2 | 1 Jahren. |

Wieder weisen also die Zeiträume 1816/35 und 1856/75 wesentlich geringere Zahlen auf, wenn man die Jahreshälfte betrachtet, der die meisten Hochwasser angehören. Auf Grund der Thatsache, daß die wechselnde Häufigkeit der Hochfluthen während dieser vier je zwanzigjährigen Zeiträume nur dadurch zu Tage tritt, daß man für die ausländische Stromstrecke auf das Sommerhalbjahr, für die preußische Strecke aber auf die Frühjahrsfluthen zurückgreift, könnte man vermuthen, daß hierbei vielleicht nur ein Zufall walte. Dies ist jedoch ausgeschlossen, wie sich aus der folgenden, auf die untrügliche Häufigkeit der Wasserstände begründeten Zusammenstellung zeigt. Der etwa 0,70 m über Ausuferungshöhe gelegene Wasserstand 4,00 m a. P. Kurzebrack ist durchschnittlich im Jahre überschritten worden

| | 1816/35 | 1836/55 | 1856/75 | 1876/95 |
|---|---|---|---|---|
| im Winter an | 34 | 42 | 32 | 46 Tagen, |
| im Sommer an | 5 | 16 | 4 | 15 Tagen, |
| im Jahr an | 39 | 58 | 36 | 61 Tagen. |

Die Zeiträume 1836/55 und 1876/95 weisen also im Sommer 3- bis 4-mal so viel von diesen hohen Wasserständen auf wie die anderen 40 Jahre. Also auch die Sommerhochfluthen sind in den genannten beiden Zeiträumen in vermehrter Zahl aufgetreten; das Ueberwiegen zeigt sich sogar in noch stärkerem Maße wie bei den Winterhochfluthen.

## 2. Sommerhochfluthen.

### a) Memel- und Pregelstrom.

Am Memelstrom kommen eigentliche Sommerhochfluthen fast gar nicht vor, da in dem 75-jährigen Zeitraume 1821/95 im Ganzen nur 5 Ausuferungen während des Sommers bei Schmalleningken eingetreten sind und ihre größte Anschwellung nur eine Höhe von 5,10 m a. P. Schmalleningken (0,7 m über Ausuferungshöhe) erreicht hat.

Auch am Pregelstrom sind Sommerhochfluthen sehr selten; sie erstrecken sich aber fast immer über das ganze Gebiet. Die Hauptwassermassen kommen dabei aus der Angerapp und der Alle, während die Inster viel weniger betheiligt ist. Die Niederungen im Thale der letzteren leiden daher auch zumeist unter dem Rückstau, der aus der Angerapp herrührt. Der Fortschritt der Fluthwelle scheint sehr langsam vor sich zu gehen, da sie, soweit sich dies aus den vorliegenden Beobachtungen beurtheilen läßt, für das Durchschreiten der etwa 72 km langen Strecke zwischen Insterburg und Tapiau durchschnittlich etwa 42 Stunden Zeit gebraucht; daraus ergiebt sich eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit von nur 1,7 km in der Stunde, die ganz beträchtlich hinter derjenigen der Weichselhochwasser zurückbleibt.

Kleinere Anschwellungen treten während des Sommers häufiger ein und haben oftmals lange Dauer. In nassen Sommern folgen sie gewöhnlich auch mehrmals hinter einander, sind daher für die niedrigen Ländereien außerordentlich nachtheilig. In den eigentlichen Sommermonaten fallen sie hauptsächlich auf

den August, außerhalb derselben auf den Oktober. Die Oktoberanschwellungen treten indessen meist so spät ein, daß sie keinen erheblichen Schaden mehr anrichten.

### b) Weichselstrom.

Viel mannigfaltiger ist dagegen das Bild, das die Sommerhochfluthen des Weichselstromes darbieten. Ihr Verlauf in der preußischen Stromstrecke ist allerdings weniger bemerkenswerth; denn hier handelt es sich meist nur noch darum, ob die Hauptfluthwelle durch die Niederungen um einen mehr oder minder großen Bruchtheil der in ihr gesammelten Wassermasse entlastet wird, wonach sich sowohl ihre Fortpflanzungsgeschwindigkeit wie ihre Höhe richtet.

Ihren Ursprung nehmen diese sommerlichen Fluthwellen ausschließlich im Gebirgslande. Die Nachbarströme Elbe, Oder und Weichsel werden bekanntlich oft zu gleicher Zeit von einem Sommerhochwasser heimgesucht — wenn nicht alle drei, so doch gewöhnlich wenigstens zwei dieser Nachbarströme. Man hat auch, nachdem Hellmann zuerst darauf hingewiesen hatte, immer wieder bestätigt gefunden, daß vor dem Eintritt eines solchen Hochwassers ein Gebiet tiefen Luftdruckes im Vorlande des für die Speisung des betreffenden Stromes besonders maßgebenden Gebirgszuges weilte. Allein noch immer fehlt es fast gänzlich an Anhaltspunkten dafür, welche Nebenbedingungen bei einer solchen Wetterlage erfüllt sein müssen, damit es zu so starken Regenfällen im Gebirge kommt, daß die Wasserläufe nicht im Stande sind, das abrinnende Wasser bordvoll abzuführen.

Ueber den durchschnittlichen Verlauf eines solchen Sommerhochwassers geben die Einzelbeschreibungen im Bd. III S. 483/503 so ausführlich Aufschluß, daß hier nur das Allerwichtigste davon hervorgehoben zu werden braucht. Wir wollen bei dieser Gelegenheit nochmals darauf hinweisen, daß für die bedeutendsten Hochfluthen beider Jahreshälften auf Bl. 41/46 des Atlas die Formen der Fluthwellen bildlich dargestellt sind. Jedoch mußte davon abgesehen werden, die Entfernungen der Pegelstellen von einander zu berücksichtigen, was sonst geschieht, um auch die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen ersehen zu können. Für die Obere Weichsel, um die es sich bei dieser Darstellung besonders handelt, kann man nämlich von einer solchen kaum sprechen, weil die einzelnen größeren Nebenflüsse immer wieder neue Fluthwellen im Strome erzeugen. Ein Versuch, diese auch ihrer Geschwindigkeit nach bis zu dem Orte ihres Ursprungs zurück zu verfolgen, hätte scheitern müssen, da von den meisten Pegelstellen immer nur eine einzige Beobachtung für jeden Tag vorliegt, was nicht ausreicht, weil die sommerlichen Hochwassererscheinungen in den Gebirgsflüssen so stürmisch verlaufen, daß oft in wenigen Stunden eine völlige Veränderung der Verhältnisse stattfindet. Eine selbstthätige Aufzeichnung der Wasserstände würde deshalb selbstverständlich wesentlich andere Fluthkurven ergeben haben, bei denen der schlanke Verlauf der Linien durch viele Spitzen und Sprünge unterbrochen sein würde. Doch hoffen wir mit unserer Führung der Linien wenigstens dem allgemeinen Verlauf der Erscheinungen einigermaßen gerecht geworden zu sein.

Wie beim benachbarten Oderstrome, so ist auch bei der Weichsel das engere Quellgebiet für die Hochfluthen von untergeordneter Bedeutung. In der Gebirg-

strecke der Kleinen Weichsel setzen die sommerlichen Fluthwellen zwar mit außerordentlichem Ungestüm ein, und an Punkten mit besonders engem Querschnitt (Drahomischl) schnellt der Wasserspiegel plötzlich bis zu 7 m empor. Die Flachlandstrecke des Flusses wirkt dann aber durch die Ermäßigung des Gefälles, vielfache Windungen und unregelmäßige Form des Hochwasserbettes derart hemmend und ausgleichend ein, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit sich hier auf den geringen Betrag von stündlich rd. 2 km ermäßigt (vergl. Bd. III S. 487).

Lange bevor der Fluthscheitel bis zur Mündung der Przemsza gelangt ist, haben die Sola und die Skawa ihre Fluthwellen in den Strom gebracht, die den ganzen Flußlauf vom Quellgebiete bis zur Mündung in der Regel während eines einzigen Tages durcheilen. Während die Fluthwelle der Sola die der Skawa im Strome gewöhnlich noch ziemlich einzuholen scheint, gewinnt die Welle der weit unterhalb mündenden Raba einen bedeutenden Vorsprung, beherrscht jedoch nur für die kurze Strecke bis zur Mündung des Dunajec den Anstieg des Wassers im Hauptstrome.

Ungefähr zu derselben Zeit, in der die Hochwasserscheitel dieser westlichen Flüsse den Hauptstrom erreichen, empfängt dieser auch aus dem Gebiete des Dunajec eine Fluthwelle, jedoch von mächtigerer Art als die vorgenannten. In Bd. III S. 483/503 ist gezeigt, daß die ersten Hochwassermassen des Dunajec aus der Biala herrühren, während das Wasser aus den oberen Strecken erst etwas später nachfolgt. Zunächst findet dieser Nachschub naturgemäß nur aus der Beskiden-Hauptstrecke statt, und zwar so schnell, daß mit dem Vorübergange der Bialawelle die Einwirkung des Dunajec auf die Weichsel nicht nachläßt. Wahrscheinlich ist gerade dieser Umstand die Ursache dafür, daß der Dunajec nicht ebenso die Führung des Hochwassers an die Wisloka abgiebt, wie es bis zu ihm hin der Fall ist. Freilich füllt bei entsprechender Witterungslage auch die Wisloka das Strombett durch ihr Hochwasser sehr rasch an; der Fluthscheitel scheint aber doch gewöhnlich von der aus der Biala gekommenen ersten Fluthwelle des Dunajec weiter getragen zu werden. Sicher ist, daß der San ihn nicht vorweg nimmt. Das Hochwasser dieses Flusses vermag vielmehr die Hauptwelle des Stromes (in der namentlich das erste Hochwasser des Dunajec und das der Wisloka vereinigt sind) höchstens zu erreichen; in vielen Fällen trifft es aber erst merklich später ein, doch niemals so spät, daß im Strome noch eine deutlich getrennte zweite Hochwasserwelle entstände. Diese ganze Erscheinung pflegt sich in 2 bis 3, höchstens 4 Tagen abzuspielen, so daß der Strom seine höchste Anschwellung an der Sanmündung schon ungefähr um dieselbe Zeit oder gar früher besitzt als bei Krakau. Für diese Strecke des Stromes verbietet sich demnach eine Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit.

Bis nach Warschau schreitet der Wellenscheitel dann in etwa 2 bis 3 Tagen fort. Bei dem ausgedehnten Ueberschwemmungsgebiete der Mittleren Weichsel würde diese Frist für die 232 km betragende Zwischenstrecke wohl kaum genügen, wenn nicht eine starke Wasserzuführung aus den Flüssen des polnischen Hügel- und Flachlandes dabei mitwirkte. Aehnlich wie von den galizischen Gebirgsflüssen, wenn auch in weit geringerem Maße, wird das Bett des Hauptstromes von den russisch-polnischen Nebenflüssen bereits gefüllt, bevor der von oben

kommende Wellenscheitel an ihren Mündungen eintrifft. Dessen Fortschreiten wird hierdurch erheblich beschleunigt und besitzt meistens über 3 bis fast 5 km stündliche Geschwindigkeit. Besonders klar geht die bezeichnete Einwirkung der Seitengewässer daraus hervor, daß die erste Hebung des Wasserspiegels bei Warschau gewöhnlich schon zu einer Zeit beginnt, zu der die Erregung unmöglich schon von der Oberen Weichsel ausgehen kann. Eine so merkliche Speisung der sommerlichen Fluthwellen aus dem Flachlande ist bekanntlich eine seltene Erscheinung. Die Wetterlage, die für diese Hochwasser bedingend ist, giebt aber einen gewissen Fingerzeig, weshalb diese Erscheinung gerade beim Weichselstrom wahrzunehmen ist. Die Tiefdruckgebiete, die wir oben erwähnten, bewegen sich nämlich in der Regel von den Sudeten oder den Beskiden aus nach der östlichen Ostsee hin, falls sich nicht von vornherein schon längs dieser Richtung eine große Luftdruckfurche herausbildet. In beiden Fällen kommt aber das Gebiet der Mittleren Weichsel unter die Herrschaft des tiefen Luftdruckes und empfängt dann auch die hiermit verbundenen starken Regengüsse.

Unterhalb Warschau erfahren die sommerlichen Fluthwellen zunächst durch Rückstau in die Mündungstrecke des Narew, der keine größeren Anschwellungen während des Sommers bringt, eine Abschwächung, die je nach ihrer Höhe mehr oder weniger groß ausfallen dürfte (vergl. Bd. III S. 457). Eine namhafte Verzögerung scheint jedoch hierbei nicht einzutreten, da nach den Beobachtungen der Jahre 1877/80 die Fluthwellen bei Plock stets ähnliche Form wie bei Warschau besitzen. Ihr Scheitel braucht gewöhnlich von Warschau bis Plock 1 bis 2 Tage und bis Thorn auf rd. 212 km Lauflänge 2 bis 3 Tage, dringt also mit etwa 3 bis $4^1/_2$ km stündlicher Geschwindigkeit vor. Noch größer ist die Geschwindigkeit in der von Thorn bis Dirschau rd. 174 km langen preußischen Stromstrecke; am 26./27. Juni 1884 hat sie z. B. 5,4 km in der Stunde betragen (vergl. Bd. IV S. 229). Offenbar beruht die Beschleunigung des Fortschreitens in der preußischen Strecke der Unteren Weichsel darauf, daß das natürliche Ueberschwemmungsgebiet durch die Deiche größtentheils den Auseruferungen entzogen ist. Auch in der russischen Strecke der Unteren Weichsel hat das Ueberschwemmungsgebiet viel geringere Ausdehnung als an der Mittleren Weichsel. Daß trotzdem die Fortschrittsgeschwindigkeit etwas kleiner als oberhalb Warschau ist, kann als weiterer Beweis für die Einwirkung des Voreilens der Nebenflußwellen gelten, da nach der ganzen Gliederung des Gewässernetzes die Nebenflüsse der Mittleren Weichsel hierbei viel kräftiger als die der Unteren Weichsel wirken müssen. Die Wasseraufnahme der freien Niederungen und der im Rückstaubereiche liegenden Nebenflußthäler verursacht daher an der Unteren Weichsel eine stetig zunehmende Ermäßigung der Höhe des Fluthwellenscheitels (vergl. Bd. IV S. 201).

### c) Gegenseitige Beziehungen der drei Ströme.

Zur Klarstellung der Frage, in wie weit größere Sommerfluthen gleichzeitig an zwei oder an allen drei hier betrachteten Strömen eingetreten sind, ist in der nachfolgenden Uebersicht eine Zusammenstellung der wichtigeren seit Anfang der vierziger Jahre vorgekommenen Anschwellungen, die von sommerlichen

Niederschlägen herrühren, gegeben. Für den Memelstrom und die Weichsel bezieht sich die Zusammenstellung auf die Größe der Fluthwellen in den untersten Stromstrecken, während bei dem Pregelstrom, an dem die Hochwasserverhältnisse in dem Haupttheile des Gebietes ziemlich gleichmäßig sind, auch möglichst das ganze Gebiet in Betracht gezogen ist. Hier sind deshalb die Erscheinungen an drei der wichtigsten Pegel, nämlich diejenigen bei Insterburg, Schallen (Alle) und Tapiau (Deime), zusammengefaßt; und zwar wurden alle Anschwellungen aufgeführt, bei denen das Mittel der Höchststände an den drei Pegeln mehr als 2,5 m betrug. — Neben dem Jahr des Hochwassers ist in der Zusammenstellung in der zweiten Spalte Tag und Monat des Eintrittes angegeben und in der dritten Spalte durch die Ordnungszahl ungefähr die Bedeutung der Fluthwellen eines jeden Gebietes gekennzeichnet, derart, daß 1 die bedeutendste Fluth darstellt.

| Memelstrom | | | Pregelstrom | | | Weichsel | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jahr | Tag und Monat | Ordnungszahl des Hochwassers | Jahr | Tag und Monat | Ordnungszahl des Hochwassers | Jahr | Tag und Monat | Ordnungszahl des Hochwassers |
| | | | | | | 1843 | 19. August | 17 |
| 1844 | 21. August | 1 | 1844 | 1. August | 1 | 1844 | 1. August | 2 |
| | | | 1846 | 12. August | 7 | | | |
| | | | 1847 | 8. September | 8 | | | |
| 1851 | 22. Juli | 3 | | | | | | |
| | | | 1853 | 8. Juli | 9 | 1853 | 12. Juli | 16 |
| | | | 1853 | 5. September | 4 | | | |
| | | | | | | 1854 | 30. Juli | 15 |
| 1864 | 19. September | 6 | | | | | | |
| 1867 | 6. August | 2 | 1867 | 4. August | 2 | 1867 | 19. Juli | 3 |
| | | | | | | 1871 | 8. Juli | 11 |
| | | | 1872 | 17. September | 11 | 1872 | 29. August | 10 |
| | | | | | | 1874 | 27. Mai | 4 |
| | | | 1876 | 12. September | 10 | | | |
| | | | | | | 1877 | 28. Mai | 7 |
| | | | | | | 1879 | 6. August | 12 |
| | | | | | | 1882 | 5. September | 13 |
| | | | 1883 | 3. August | 3 | | | |
| | | | | | | 1884 | 27. Juni | 1 |
| 1885 | 24. August | 5 | | | | 1885 | 17. Juli | 14 |
| | | | | | | 1887 | 27. Juni | 8 |
| | | | 1888 | 6. August | 5 | | | |
| 1891 | 29. August | 4 | | | | | | |
| | | | 1892 | 23. Juli | 6 | | | |
| | | | | | | 1893 | 14. Juni | 6 |
| | | | | | | 1893 | 21. August | 9 |
| 1894 | 22. Juni | 7 | | | | 1894 | 25. Juni | 5 |

Dem größten Weichselhochwasser von 1884 entspricht hiernach keine Anschwellung in den beiden anderen Gebieten. Dagegen stimmen die nächstgrößeren

Hochwasser von 1844 und 1867 mit den größten Sommerfluthen des Memel- und Pregelstromes überein. Pregel- und Memelstrom haben sonst keine sommerlichen Anschwellungen gemeinsam; wohl zeigen sich aber solche zugleich auf dem Memelstrom und der Weichsel einerseits und auf dem Pregelstrom und der Weichsel andererseits. Für die Gebiete des Memelstromes und der Weichsel kann man indessen nur die mittelgroßen Anschwellungen vom Jahre 1894 als gleichzeitige ansehen, während diejenigen von 1885 auf verschiedene Monate fallen. Die in den Jahren 1853 und 1872 auf dem Pregelstrom und der Weichsel vorgekommenen Anschwellungen sind, soweit sie zeitlich zusammenfallen, von geringer Bedeutung, treten sonst aber in verschiedenen Monaten auf.

### 3. Eisverhältnisse und Schmelzwasserfluthen.

#### a) Bildung und Aufbruch der Eisdecke.

Der Abflußvorgang des Pregelstromes, mehr aber noch derjenige des Memelstromes und der Weichsel wird in hohem Maße durch die Eisverhältnisse beeinflußt, weil die Eisdecke hier in Folge des starken Frostes im Winter eine erhebliche Stärke erreicht und daher im Frühjahr bei Eintritt der Schmelzfluthen nur schwer aufbricht. Deshalb wird nicht nur während des ganzen Winters der Wasserspiegel durch das Eis verhältnißmäßig hoch angestaut, sondern es findet besonders bei dem Eisaufbruche und bei dem Eisgange meist ein außerordentlich hoher Aufstau des Wassers statt, der vielfach zu verderblichen Ueberschwemmungen führt.

Wie in den meisten fließenden Gewässern wird die Bildung der Eisdecke durch das Grundeistreiben eingeleitet. Nachdem sich die Lufttemperatur längere Zeit hindurch unter dem Gefrierpunkt gehalten hat, tritt zunächst Treiben von Grundeis ein, das sich bei anhaltendem Froste mehr und mehr verdichtet und schließlich an seichten Stellen, oder dort, wo die Geschwindigkeit des Wassers gering ist, festsetzt. Dann beginnt der Eisstand, der sich je nach der Masse des Grundeises schneller oder langsamer stromauf fortpflanzt. Die Zwischenräume zwischen den Grundeisschollen frieren zu, so daß eine vollständig geschlossene Eisdecke entsteht, welche sich durch die Einwirkung des Frostes im Winter mehr und mehr verstärkt. Vielfach setzen sich bei Eintritt des Eisstandes die Grundeisschollen nicht nur an einander, sondern schieben sich auch unter und durch einander, so daß zuweilen nicht unbeträchtliche Eisversetzungen entstehen, die oberhalb den Wasserstand während des Winters dauernd hoch halten. Vermehrt wird dieser Aufstau des Wassers noch dadurch, daß sich zumeist bei einer Eisversetzung starke Schlammeismassen einfinden, welche die Zwischenräume zwischen den Schollen schließen und sich auch unter der Eisdecke festsetzen, so daß dann ein nicht unerheblicher Theil des Stromquerschnittes vom Eise gesperrt ist.

Vielfach bleibt die Eisdecke, die sich bei dem ersten anhaltenden Froste gebildet hat, nicht bestehen, sondern geht bei Wiedereintritt milderen Wetters wieder ganz oder zum Theil ab. Solche vorzeitigen Eisgänge kommen namentlich am Pregelstrome häufiger vor, wo sie sich zuweilen in einem Winter mehrfach wiederholen. Gelangt hierbei nicht die ganze Eisdecke zum Abgange, so finden unter

Umständen beträchtliche Zusammenschiebungen statt, die den Wasserspiegel hoch aufstauen. Bei Bildung einer neuen Eisdecke erlangt diese dann eine außerordentliche Breite, die den Eisaufbruch im Frühjahre ganz erheblich erschwert und zu bedrohlichen Stopfungen führt, wie dies im Jahre 1855 auf der untersten Strecke der Weichsel geschah, wo zahlreiche und verhängnißvolle Deichbrüche die Folge waren.

Zur Erleichterung des Eisganges werden zuweilen während des Winters Eissprengungen mit Pulver ausgeführt, während auf der preußischen Weichsel außerdem regelmäßig die Eisdecke durch Eisbrechdampfer von der Mündung aus soweit stromaufwärts aufgebrochen wird, als es die Umstände gestatten.

Der Aufgang des Eises im Frühjahr erfolgt unter dem Einflusse des steigenden Wassers, indem dabei die Eisdecke zunächst uferlos wird und in einzelne Tafeln von bedeutenden Abmessungen zerbricht, die dann bei dem weiteren Verschieben der Eismassen in mehr oder weniger große Schollen zertrümmert werden. Die Schollen schwimmen dann meist geschlossen stromab. Wo die Eisdecke größeren Widerstand leistet, oder wo sich andere Hindernisse im Strombett finden, schieben sich die Eismassen zusammen und in einander; es entsteht eine Eisstopfung, welche den Wasserabfluß beeinträchtigt und dadurch einen Aufstau des Wassers herbeiführt. Unter dem wachsenden Drucke desselben weicht dann gewöhnlich die Stopfung, zuweilen allerdings erst, nachdem der Aufstau zu ganz beträchtlicher Höhe angewachsen ist. Begünstigt wird die Ausbildung einer Stopfung an solchen Stellen, an denen das Wasser seitlich seinen Weg um diese nehmen kann und daher nicht schnell genug den zum Fortschieben der Eismassen nöthigen Druck entwickelt. Im Allgemeinen verläuft der Eisgang günstiger, wenn er sofort mit etwas höheren Wasserständen beginnt, weil dadurch der Eisaufbruch begünstigt wird und die gebrochenen Eismassen auch leichter über Hindernisse im Strombett hinfort kommen.

Da der Eisaufbruch erfolgt, sobald die Eisdecke uferlos wird, bedarf es zur Einleitung des Eisganges nur eines solchen Ansteigens des Wassers, daß der Zusammenhang zwischen Eisdecke und Ufer aufgehoben wird. Der Eisgang tritt daher schon meist bei stärkerem Ansteigen des Wassers ein, ehe noch die Hauptwassermassen in den Strom gelangt sind. Gewöhnlich folgt daher die eigentliche Fluthwelle des Schmelzwassers dem Eisgange; doch erreicht der Wasserstand beim Eisgange in Folge des Aufstaues vielfach eine größere Höhe, als die nachfolgende eisfreie Fluthwelle. Mitunter wird der Fortschritt des Eisganges durch Bildung zahlreicher Eisversetzungen und Stopfungen indessen so sehr verzögert, daß die eigentliche Fluthwelle den Eisgang einholt, was gewöhnlich eine erhebliche Steigerung der Wasserstände zur Folge hat.

### b) Memelstrom.

Auf dem Memelstrome beginnt die Bildung des Grundeises gewöhnlich im November, zuweilen indessen auch erst im Dezember, während sie sich andererseits mitunter auch schon im Oktober einstellt. Nach den Aufzeichnungen an den preußischen Pegeln erfolgte die erste Eisbildung am häufigsten in der Zeit vom 16. bis 21. November. Vielfach führt aber das erste Grundeistreiben nicht zum

Eisstande, sondern es bildet sich erst später bei nochmaligem Eintritt von Eistreiben eine Eisdecke. Doch ist auch diese mitunter nicht von Bestand, sondern gelangt noch während des Winters wieder in Bewegung, wobei sich dann gefährliche Stopfungen bilden können, namentlich wenn während dieser Zeit wieder Frostwetter eintritt, wie beispielsweise im Jahre 1874. Die Eisdecke erlangt gewöhnlich die ansehnliche Stärke von 30 bis 40 cm; zuweilen wächst diese sogar bis 70 cm. Vielfach findet sich unter dem Kerneise auch Schlammeis vor, das mitunter eine mehr als 4 m starke Schicht bildet.

Auf der preußischen Stromstrecke bestand an den verschiedenen Pegeln durchschnittlich im Jahre an 78 bis 100 Tagen eine Eisdecke. Demgegenüber dauerte die Sperrung des Stromes durch Eisstand und Eisbewegungen etwa 125 bis 130 Tage, da der Strom gewöhnlich erst Ende März oder Anfang April vollständig eisfrei wurde. Die Eisbewegungen vor Eintritt des Eisstandes, während des Winters und bei dem Eisabgange dauerten also etwa 30 bis 50 Tage.

Der Eisaufbruch erfolgt, wie auch schon vorhin allgemein angegeben ist, gewöhnlich eher, als die Hauptmassen des von der Schneeschmelze herrührenden Wassers in den Strom gelangen. Es folgt daher meist dem Eisgange eine eisfreie Fluthwelle, die sogenannte Baumfluth. Wenn während der Schneeschmelze stärkere Niederschläge stattfinden oder das Abschmelzen des Schnees durch unregelmäßige Erwärmung ungleichmäßig vor sich geht, folgen mitunter auch mehrere Fluthwellen hinter einander. Andererseits kann aber auch in solchen Fällen, in welchen der Fortschritt des Eisganges durch wiederholte Eisversetzungen gehemmt wird, die eisfreie Fluthwelle jenen einholen und kommt dann in den unteren Stromstrecken nicht mehr zur Erscheinung.

Der Eisgang beginnt gewöhnlich am Mittleren Njemen und in der Wilja früher als am Oberen Njemen und an der Szczara; abgesehen von einzelnen Stellen, wo örtliche Eisbewegungen durch besondere Verhältnisse bedingt werden, erfolgt der Eisaufbruch am Oberen Njemen etwa 4 Tage, an der Szczara etwa 3 Tage, in der mittleren Wilja ungefähr ebenfalls 3 Tage, an der unteren Wilja etwa 1 Tag, bei Kowno 1 bis 2 Tage und auf der preußischen Stromstrecke 1 bis 3 Tage später als am Mittleren Njemen.

Auf der russischen Strecke sollen sich bei den Eisgängen öfters zwischen Kowno und Jurburg Eisversetzungen ausbilden, die indessen gewöhnlich nicht größeren Umfang anzunehmen scheinen. Auch auf der anschließenden preußischen Strecke bilden sich vielfach leichtere Eisversetzungen. Bedenklichere Stopfungen entstehen in den Strombiegungen zwischen Ragnit und dem Tilsiter Schloßberge, zumal unterhalb des Rombinus das Wasser bei höherem Aufstau Abzug durch die Plaschkener Niederung nehmen kann. Am bedrohlichsten gestalten sich die Verhältnisse gewöhnlich an der ersten Stromtheilung bei Kallwen. Durch die Enge bei Karzewischken wird bei höheren Wasserständen ein Aufstau erzeugt, welcher weit stromauf reicht; vermehrt wird der Aufstau noch dadurch, daß die Wassermassen, die durch die Plaschkener Niederung ihren Weg nehmen und oberhalb Karzewischken wieder in den Strom gelangen, den Wasserspiegel ebenfalls heben. Durch den Aufstau wird das Gefälle erheblich vermindert, der Abgang des Eises also verzögert. Außerdem findet das Eis in der Krümmung des

Rußstromes unterhalb der Theilung Widerstand. Daher bilden sich gewöhnlich in der obersten Strecke des Rußstromes starke Stopfungen aus, welche sich bis über die Stromtheilung hinaus fortsetzen. Erfolgt hier bei wachsendem Wasserdrucke eine Lösung, so geht das Eis gewöhnlich in die Gilge, die wegen ihrer Unregelmäßigkeiten zur glatten Abführung des Eises schlecht geeignet ist und daher sehr häufig von gefährlichen Stopfungen heimgesucht wird. — Im Rußstrom bildet sich gewöhnlich oberhalb der Insel Raggeningken eine Eisversetzung; da aber, wie gesagt, die Hauptmassen des Eises gewöhnlich ihren Weg durch die Gilge nehmen, so ist diese Stopfung ohne wesentliche Bedeutung.

Aus Vorstehendem ergiebt sich, daß der Eisgang besonders gefahrdrohend in der obersten Strecke des Rußstromes und in der Gilge ist. Zahlreiche Brüche der Deiche des Memeldeltas und der Linkuhnen-Seckenburger Niederung geben Zeugniß von dem unheilbringenden Verlaufe des Eisganges auf diesen Stromstrecken. Ueber den Einfluß des Kurischen Haffes auf den Eisgang werden auf S. 313 noch einige Angaben gemacht.

### c) Pregelstrom.

Am Pregelstrom und seinen Zuflüssen beginnt der Grundeisgang gewöhnlich etwas später als auf dem Memelstrome, zumeist im November und Dezember. Der Eisstand tritt im Allgemeinen im Dezember, seltener im November ein. Das Eis erreicht auf der Angerapp, der Alle und dem Pregelstrom eine Stärke bis zu 40 cm, ist aber auf der Inster im Allgemeinen erheblich schwächer. Die niedrigen Wiesen an der Inster und Angerapp sind gewöhnlich bei Eintritt des Frostes durch die herbstlichen Anschwellungen des Flusses mit einer dünnen Wasserschicht bedeckt, welche dann vielfach bis auf die Grasnarbe gefriert, so daß diese theilweise an der Eisdecke haftet und mit derselben vom Hochwasser losgerissen und fortgetragen wird.

Durch vorübergehende Erwärmung erfolgt auf dem Pregelstrom und seinen Zuflüssen vielfach schon im Winter vorzeitiger Eisgang, der aber bei Wiedereintritt von Frost ins Stocken geräth. Dabei entstehen in schärferen Stromkrümmungen, an engen Stellen, vor Brücken und bei sonstigen Abflußhindernissen vielfach Eisversetzungen, welche den Wasserstand während der folgenden Zeit dauernd hoch erhalten.

Der Aufbruch des Eises im Frühjahr erfolgt, bevor der Scheitel der Fluthwelle eintritt; da aber das Wasser meistens sehr schnell wächst, so folgt die höchste Erhebung des Wassers gewöhnlich dem Eisgange unmittelbar; vielfach erreicht sie, ja überholt denselben sogar. Der Abgang des Eises erfolgt im Allgemeinen sehr leicht, häufig bei mittelgroßen, mitunter sogar bei Wasserständen, die nicht einmal ausufern. Auch die etwa vorhandenen Eisversetzungen lösen sich dabei leicht und gehen ab, ohne erheblichen Schaden zu verursachen. Auch sonst sind die Schäden, welche der Eisgang bringt, im Allgemeinen gering; vielmehr sind die Schmelzwasserfluthen meist dadurch sehr nützlich, daß sie ihre fruchtbaren Sinkstoffe auf den überschwemmten Ländereien ablagern.

Der Eisaufgang erfolgt gewöhnlich in der Zeit von Mitte Februar bis Anfang März, und zwar vielfach fast genau zugleich mit dem Eisaufbruch im

Njemengebiet, besonders auf der Wilja. In einzelnen Jahren stimmte der Beginn des Eisganges in den beiden Strömen bis auf den Tag überein, was darauf hindeutet, daß im Frühjahre die Witterungsverhältnisse wenigstens im westlichen Theile des Njemengebietes von denjenigen des Pregelgebietes nicht erheblich abweichen.

Die Einwirkung der Haffe auf die Eisgänge wird auf S. 313 kurz geschildert.

### d) Weichselstrom.

Wie im Bd. III S. 503/9 näher dargelegt ist, muß eine Statistik über Bildung und Aufbruch des Eises für den Weichselstrom und seine Nebenflüsse im Auslande vor der Hand noch sehr lückenhaft bleiben. Jedoch scheint es, daß der Eisstand in den oberen Stromstrecken durchschnittlich annähernd zu der gleichen Zeit beginnt wie in der preußischen Weichsel, nämlich gegen Weihnachten. Warschau hat in dieser Beziehung vor Krakau, wo erst der 25. Dezember selbst den mittleren Beginn der Eisbedeckung bringt, einen Vorsprung um etwa eine Woche; freilich sind ebenso viele Fälle zu zählen, in denen die Eisdecke bei Krakau früher entstand als bei Warschau wie umgekehrt. Beim Aufbruche des Eises geht dagegen die Obere Weichsel fast immer der Mittleren voran. Die Frist, in welcher der Eisaufbruch sich von Krakau nach Warschau fortpflanzt, kann sehr verschieden sein, beträgt aber in den Fällen, in denen ein innerer Zusammenhang zwischen den Erscheinungen in beiden Stromstrecken überhaupt anzunehmen ist, am häufigsten 5 Tage (vergl. Bd. III S. 506). Im Ganzen pflegt die russische Weichsel 112 bis 114 Tage, die Obere Weichsel aber etwa 108 Tage durch Eis gesperrt zu sein. Für die preußische Weichsel ergiebt sich eine mittlere Frist von 108 bis 111 Tagen. Ueberall tritt schon Wochen lang, bevor das Eis zum Stehen kommt, treibendes Grundeis im Strome auf. Dagegen vergeht überall etwas kürzere Zeit nach dem endgültigen Aufbruch der Eisdecke, bis der Strom vollständig vom Eise befreit ist. Meist geschieht dies also im März, zuweilen jedoch auch schon im Februar, manchmal indessen auch erst im April. Wenn der Eisgang in der Unteren Weichsel bereits beendet ist, pflegt noch das sogenannte „polnische Eis“ abzuschwimmen, das aus den unteren Strecken des Narew und Bug stammt (vergl. Bd. III S. 458).

Die Schmelzwasserfluthen, die den Eisgang hervorrufen, verlaufen in vieler Hinsicht ähnlich wie die oben beschriebenen Sommerhochfluthen, so daß wir uns auf eine kurze Hervorhebung der Abweichungen beschränken können. In der Hauptsache kommen diese darauf hinaus, daß jetzt das Flachland die maßgebende Einwirkung ausübt, das Gebirge aber in den Hintergrund tritt. Manche Flüsse, z. B. die Wisloka und der San, bleiben in ihrer Gebirgstrecke oft nahezu ohne Erregung, während sie in den unteren Strecken um mehrere Meter anschwellen. Der oben schon betonte Umstand, daß gerade die den Beskiden und dem Hügellande angehörigen Gebietstheile den Dunajec so stürmisch in den Verlauf der Sommerhochwasser eingreifen lassen, sichert diesem Flusse auch bei den Schmelzwasserfluthen eine große Bedeutung. Im Ganzen verlaufen diese aber etwas langsamer als die Sommerhochfluthen. Dabei kommt es öfters vor, daß der

erste entscheidende Vorstoß des Frühlings nur bis zu einer gewissen Meereshöhe hinauf geht, während dann eine zweite plötzliche Erwärmung über diese hinaus greift. Auf diese Weise mag die Aufeinanderfolge der so verderblich gewordenen Fluthwellen in den Frühjahren 1888 und 1889 veranlaßt worden sein, die in Bd. III S. 509/17 und Bd. IV S. 248/54 beschrieben, sowie im Atlas Bl. 44 und 45 bildlich dargestellt ist. In solchen Fällen können sich dann auch die sonst gewöhnlich mehrere Tage später an der Narewmündung eintreffenden Fluthwellen des Narew und Bug (vergl. Bd. III S. 457) mit denen des Hauptstromes vereinigen. Aber auch, wenn dies nicht geschieht, üben die großen, nachhaltig zufließenden Wassermassen dieser bedeutenden Nebenflüsse eine wesentliche Einwirkung auf die Form der Weichselfluthwelle aus, deren Rücken durch diese kräftige Speisung lang gedehnt und abgeflacht wird.

Diesem Umstande ist es wohl hauptsächlich zuzuschreiben, daß in der Unteren Weichsel die Hauptwelle gewöhnlich nach der Vorwelle, die den Eisaufbruch verursacht und den Eisgang bewirkt hat, bei nahezu oder gänzlich eisfreiem Wasser eintritt (vergl. Bd. IV S. 225/6). Wird aber der Fortschritt des Eisganges durch Versetzungen und Stopfungen gehemmt, so holt ihn die Hauptwelle in der preußischen Stromstrecke ein. Das eisfreie Hochwasser folgt dann unmittelbar nach dem Eisgange, oder es fällt auch die höchste Erhebung mit diesem zusammen, so daß hinterher ein stetiges Fallen stattfindet. In der Regel zeigen sich allerdings später noch einige kleinere Erhebungen, die theils von der Vermehrung des Wasserzuflusses in Folge stärkeren Thauwetters oder größerer Niederschläge, theils von dem späteren Eintreffen des Hochwassers aus dem Narew und Bug herrühren, deren Welle zuweilen dem Rücken der Weichselfluthwelle einen besonderen, meist niedrigeren Scheitel aufsetzt (vergl. Bd. III S. 457). Wenn jedoch das Thauwetter durch Frost unterbrochen wird, und wenn später größere Niederschläge auftreten, so können die nachfolgenden Wellenscheitel ebenso große oder auch noch größere Höhe annehmen als die erste eisfreie Welle.

In der preußischen Stromstrecke ist der Eisaufbruch und der Verlauf des Eisganges durch den planmäßigen Ausbau des Stromes wesentlich erleichtert worden (vergl. Bd. IV S. 240/2). Besonders ungünstig wird der Eisgang durch die Stromtheilung bei Pieckel beeinflußt. Namentlich ist es gefahrvoll, wenn er sich in die Nogat wendet, was leicht geschehen kann, da sie bei ihrer Abmündung stärkeres Gefälle hat als die Getheilte Weichsel unterhalb der Stromtheilung, zumal der Wind häufig das treibende Eis nach der Abzweigung hin drängt. Für die Nogat ist ein solcher Eisgang deshalb mit großen Gefahren verknüpft, weil das Haff zur Zeit des Eisganges sich meist noch in der Winterlage befindet, weil die ungünstige Gestalt des Hochwasserbettes den glatten Verlauf behindert, und weil die Ueberfälle in der Einlage (so nothwendig sie auch unter den jetzigen Verhältnissen sind) auf den Abgang des Eises nachtheilig einwirken. Man bemüht sich daher, den Haupteisgang möglichst von der Nogat abzuhalten. Recht segensreich haben sich in dieser Beziehung neuerdings die in der Weichsel vorgenommenen Eisbrecharbeiten erwiesen, deren nächstes Ziel, die Freilegung der Getheilten Weichsel von der Mündung bis zur Nogatabzweigung bei Pieckel

durch künstlichen Eisaufbruch, in den letzten Jahren fast immer erreicht worden ist.

### e) Gegenseitige Beziehungen der drei Ströme.

Die nachstehende Zusammenstellung giebt, wie diejenige auf S. 300 für die Sommerfluthen, eine Uebersicht darüber, inwieweit seit dem Jahre 1850 in den drei Gebieten des Memel- und Pregelstromes und der Weichsel die wichtigsten Schmelzwasserfluthen zusammengefallen sind. Die je in der dritten Spalte aufgeführten Ordnungszahlen zeigen für jeden einzelnen Strom die Bedeutung der Fluth an, und zwar für den Memelstrom und die Weichsel in Bezug auf die unteren Stromstrecken, für den Pregelstrom, bei dem die Verhältnisse im ganzen Gebiete sehr gleichartig sind, in Bezug auf den ganzen Flußlauf und auf seine hauptsächlichsten Zuflüsse.

| Memelstrom | | | Pregelstrom | | | Weichsel | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jahr | Tag und Monat | Ordnungszahl des Hochwassers | Jahr | Tag und Monat | Ordnungszahl des Hochwassers | Jahr | Tag und Monat | Ordnungszahl des Hochwassers |
| | | | 1850 | 7. März | 8 | 1850 | 25. Februar | 13 |
| 1853 | 11. April | 7 | | | | | | |
| | | | | | | 1854 | 18. März | 8 |
| | | | 1855 | 5. April | 13 | 1855 | 28. März | 1 |
| 1862 | 3. April | 2 | 1862 | 31. März | 3 | | | |
| 1865 | 9. April | 4 | | | | | | |
| | | | 1868 | 21. Januar | 10 | | | |
| | | | 1868 | 1. März | 2 | | | |
| | | | 1871 | 10. März | 4 | 1871 | 3. März | 5 |
| 1875 | 11. April | 11 | | | | | | |
| | | | | | | 1876 | 29. Februar | 11 |
| 1877 | 1. April | 6 | 1877 | 29. März | 5 | 1877 | 26. März | 7 |
| | | | | | | 1879 | 20. Februar | 6 |
| 1880 | 6. März | 10 | 1880 | 4. März | 9 | 1880 | 10. März | 12 |
| 1883 | 14. April | 9 | | | | | | |
| 1886 | 2. April | 3 | 1886 | 31. März | 6 | 1886 | 7. April | 9 |
| 1888 | 2. April | 1 | 1888 | 30. März | 1 | 1888 | 25. März | 2 |
| 1889 | 14. April | 5 | 1889 | 6. April | 7 | 1889 | 29. März | 3 |
| 1891 | 19. März | 6 | 1891 | 16. März | 12 | 1891 | 15. März | 4 |
| | | | 1893 | 17. März | 11 | | | |
| | | | | | | 1895 | 31. März | 10 |

Die größte Schmelzwasserfluth der Weichsel vom Jahre 1855, die allerdings erst in der untersten Stromstrecke ihre volle Bedeutung erlangte, ist hiernach nur von einer kleinen Fluth auf dem Memelstrom begleitet gewesen. Dagegen zeigte das Jahr 1888 auf allen drei Strömen Fluthen von bedeutender Größe. Auch das Jahr 1889 brachte für die Weichsel eine große Hochfluth, für den Memel- und Pregelstrom Fluthen mittlerer Größe. Höhere Anschwellungen, wenn auch von wechselnder Wichtigkeit, traten außerdem auf allen drei Strömen zugleich noch in den Jahren 1877, 1880, 1886 und 1891 auf.

Der Memel- und der Pregelstrom allein hatten im Jahre 1862 gemeinsam ein beträchtliches Hochwasser, während der Pregelstrom und die Weichsel außer in dem Jahre 1855, noch in den Jahren 1850 und 1871 zugleich Hochfluthen, allerdings von geringerer Bedeutung aufwiesen. Der Pregelstrom steht demnach zu jedem der beiden anderen Ströme in Beziehung, während diese unter sich außer den allen drei Gebieten gemeinsamen Fluthen gleichzeitig keine größeren Anschwellungen aufweisen.

## IV. Aenderungen des Abflußvorganges im Mündungsgebiete.

Der Memelstrom mündet mit allen Mündungsarmen in das Kurische Haff, der Pregelstrom durch die Deime ebenfalls in das Kurische Haff, durch den Unterpregel in das Frische Haff, in das auch die von der Weichsel abgezweigte Nogat einmündet, während ihr Hauptarm unmittelbar in die Ostsee fließt. So stehen also einerseits Memel- und Pregelstrom durch das Kurische Haff und andererseits Pregelstrom und Weichsel durch das Frische Haff mit einander in Beziehung.

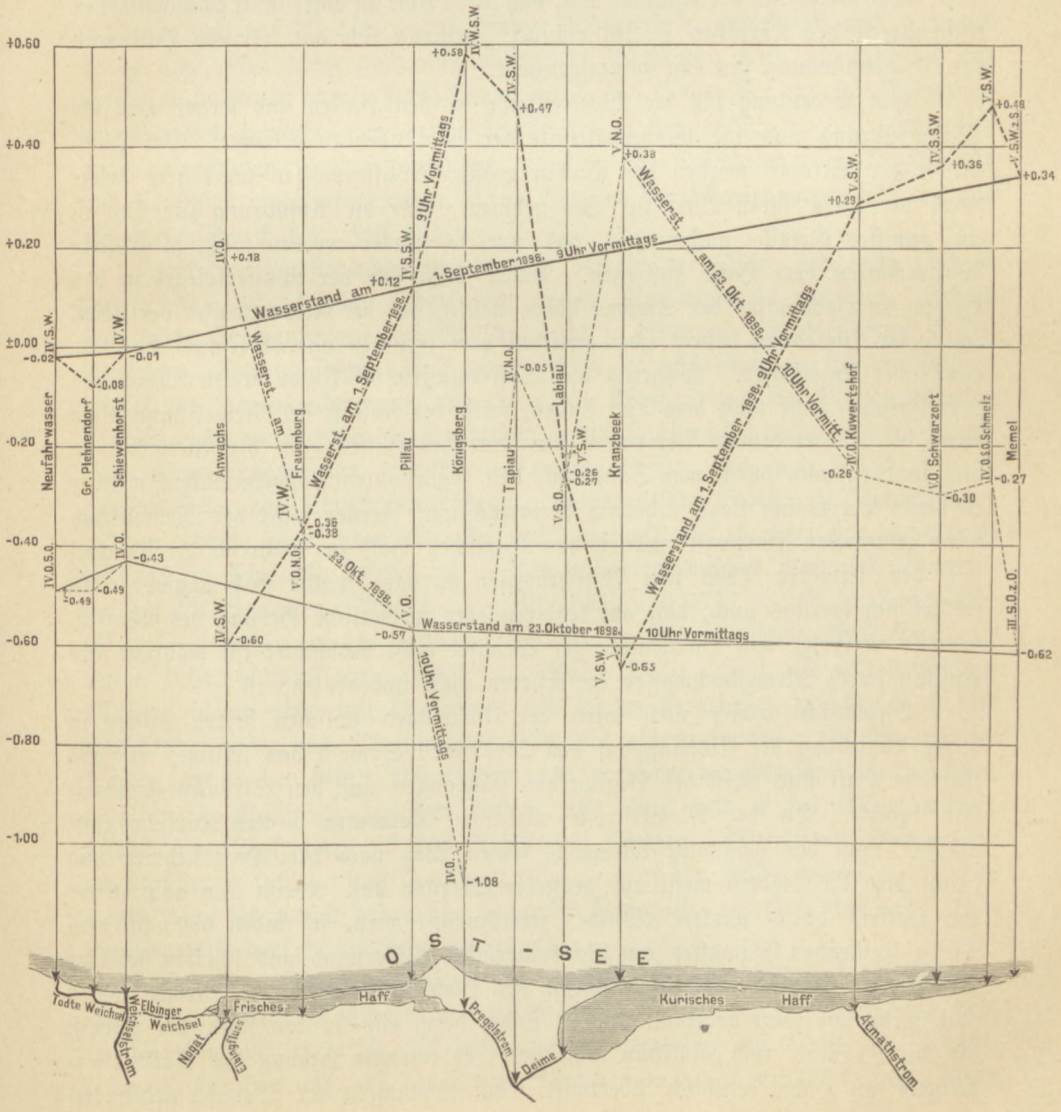
Die großen Wasserflächen der Haffe und der Ostsee, die wesentlich anderen Bedingungen unterliegen als die Binnenströme und daher in Bezug auf den Wechsel der Wasserstände und die Eisbedeckung auch wesentlich andere Verhältnisse aufweisen, wirken auf die untersten Stromstrecken in bedeutendem Maße ein und verändern daher hier das Bild des Abflußvorganges wesentlich. Hierbei zeigen jedoch die drei Ströme erhebliche Unterschiede. Während die beiden Hauptarme des Memelstromes in dasselbe Becken einmünden und daher annähernd immer in demselben Sinne beeinflußt werden, münden die beiden Arme des Pregelstromes und der Weichsel je in ein anderes Becken, stehen daher unter verschiedenartiger Einwirkung. Der Trennungspunkt der beiden Mündungsarme der Weichsel liegt zudem so hoch, daß eine Veränderung der Abflußverhältnisse in der untersten Strecke des einen Armes keine Rückwirkung auf die Wasserführung des anderen Armes ausübt; wohl aber können die Eisverhältnisse an der Mündung des einen Armes auf diejenigen des anderen wirken. Beim Pregelstrome liegt dagegen der Trennungspunkt der beiden Arme so niedrig, daß vielfach die Zustände eines Haffes beide Mündungsarme beeinflussen.

Wie schon oben angedeutet, sind es einerseits die Wasserstands- und andererseits die Eisverhältnisse der Ostsee und der beiden Haffe, welche Einwirkungen auf die untersten Strecken der Ströme äußern. Im Nachfolgenden sollen diese beiden Wirkungen gesondert von einander betrachtet werden.

Der Wasserstand in der Ostsee hängt allein von der Luftdruckvertheilung und von der durch diese bedingten Stärke und Richtung des Windes ab. Ist die Luftdruckvertheilung derartig, daß starke westliche und nördliche Winde entstehen, so hebt sich an der hier in Frage stehenden Küste der Wasserstand, während er bei Winden zwischen Süd und Ost im Allgemeinen sinkt. Durch

den Wasserstand der Ostsee wird nun wiederum der Wasserstand in den Haffen bedingt, indem bei Aufstau in der See Wasser durch die Tiefe bei Pillau und Memel nach den Haffen abfließt und hier den Wasserstand hebt. Sinkt umgekehrt der Wasserstand in der See, so fließt durch die Tiefe Wasser aus den Haffen nach der See ab. Außer dem Zu- und Abfluß von und nach der See wirken die Winde, welche die Höhe des Wasserstandes in der Ostsee bedingen, auch unmittelbar auf die Wasserstände in den Haffen ein, und zwar hier wegen der geringeren Wassertiefe in viel höherem Masse als in der Ostsee. Vornehmlich sind in dieser Beziehung die Winde in der Längsrichtung der Haffe von Bedeutung. Diese treiben das Wasser von einem Ende des Haffes zum anderen, senken also auf der Leeseite den Wasserstand und erzeugen auf der Luvseite einen

Abb. 11.



Aufstau. Die Wirkung in Bezug auf die Wasserstandsunterschiede ist also eine doppelte und daher sind diese hier bedeutend größer als in der Ostsee.

Sehr gut bringt diese Verhältnisse die Abbildung 11 zur Darstellung, welche die Wasserstandshöhen für zwei Tage im Herbste 1898 an verschiedenen Pegeln der Ostsee, der Haffe und der einmündenden Ströme wiedergiebt, und zwar sowohl bei einem starken östlichen wie bei einem starken westlichen Winde. Neben der Wasserstandshöhe ist an den einzelnen Pegelstellen noch die Windrichtung und Windstärke (nach der kleinen Skala) angegeben, so daß man ohne Weiteres den verschiedenartigen Einfluß des Windes auf den Wasserstand der See und der Haffe erkennen kann. Aus der Darstellung ergiebt sich auch der für die Abflußverhältnisse des Pregelstroms wichtige Umstand, daß die Einwirkung des Frischen Haffes auf den Pregelarm größer ist als die des Kurischen Haffes auf die Deime. Hierbei spielt wohl wesentlich der Umstand mit, daß die Deime an einer sanft geschwungenen Küstenstrecke des Kurischen Haffes mündet, während sich das Frische Haff nach der Pregelmündung hin eng zusammenzieht.

Von Bedeutung für die Wasserstände in den Haffen sind ferner noch die Wasserführung und die Eisverhältnisse der einmündenden Ströme. Bei Hochwasser der Ströme werden den Haffen größere Wassermassen zugeführt, welche durch die Tiefe ihren Weg zur See nehmen. Für die Abführung zur See ist ein gewisses Gefälle nothwendig, das um so stärker werden muß, je größere Wassermassen dem Haffe zufließen. Daher muß sich der Wasserspiegel in den Haffen bei Hochwasser der Ströme höher stellen, als bei Niedrigwasser derselben. In dieser Beziehung besteht aber zwischen dem Frischen und Kurischen Haff ein erheblicher Unterschied. Während die Wassermassen bei Pillau freien Abzug aus dem Frischen Haff nach dem Tief finden, wird der Abfluß bei Memel nicht allein durch die trichterförmige Verengung des Kurischen Haffes nach der Ausmündung hin, sondern auch durch eine Sandbank, den sogenannten Schweinerücken, welcher in dieser Verengung liegt, erheblich beeinträchtigt. Ferner führt der Memelstrom seine gesammten Hochwassermassen dem Kurischen Haff zu, während die Weichsel nur den kleineren Theil ihre Wassermassen an das Frische Haff abgiebt. Es erklärt sich hieraus auch, daß am letzteren eine wesentliche Hebung des Wasserspiegels in Folge von Hochwasser der Weichsel nicht beobachtet ist, während der Aufstau durch Memelhochwasser im ersteren nicht unbedeutend ist.

Wesentlich größer noch wird der Unterschied zwischen beiden Haffen in dieser Beziehung bei Eisgang auf den Strömen. Sowohl das Frische, wie das Kurische Haff sind meist bei Beginn des Eisganges auf den Strömen noch mit Eis bedeckt. Da der Memelstrom mit allen Ausläufen in das Kurische Haff mündet, muß das gesammte Memeleis seinen Weg nach dem Haff nehmen und bricht hier die Eisdecke meist auf größeren Strecken auf. Wenn nun auch weiter das Haffeis durch stärkere Winde zertrümmert wird, so finden die nach dem Tief abtreibenden Eismassen am Schweinerücken Widerstand und schieben sich hier zusammen. Dadurch wird der Abfluß der Hochwassermassen des Memelstromes noch mehr wie sonst gehemmt und es findet dann ein Aufstau statt, der zumeist die durch Wind und Rückstau von der See erzeugte Hebung des Haffwasserspiegels an Höhe erheblich übertrifft. Die Eismassen der Weichsel gehen da-

gegen meistens in der Hauptsache durch die Getheilte Weichsel nach der Ostsee, zumal in neuerer Zeit durch den künstlichen Eisaufbruch der Eisgang auf diesem Stromarme sehr erleichtert wird. Vollzieht sich aber der Eisgang auch zum Theil nach der Nogat hin, so gelangt er nicht unmittelbar zum Haff, denn er nimmt oberhalb der Enge bei Zeier seinen Weg durch die Ueberfälle nach der Einlage (vergl. S. 314). Aus dieser treten dann die Wasser- und Eismassen durch die Ausfälle nach dem Haff hin aus; doch geschieht dies meist so allmählich, daß die Eisdecke des Haffes fast immer nur in nächster Nähe der Ausfälle aufbricht. Aber selbst, wenn hier ein umfangreicher Eisaufbruch stattfindet und in Folge davon das Eis auch auf der untersten Strecke der Nogat zum Abgang kommt, schieben sich die Eismassen vor den Nogatausmündungen zu einer Barre zusammen. Dann entsteht wohl zuweilen ein nicht unerheblicher Aufstau des Wassers, erstreckt sich aber nur auf die Hafffläche innerhalb der Eisbarre und auf die hier einmündenden Wasserläufe, namentlich auch nach der Tiege hin. Nur unter ganz ungewöhnlichen Umständen wird ein Aufbruch des Haffeises in seiner ganzen Ausdehnung durch das Hochwasser und die Eismassen der Weichsel bewirkt, wie beispielsweise im Jahre 1855, wo die gesammten, hoch aufgestauten Hochwassermassen, nachdem die Deichbrüche bei Gr.-Montau und Clossowo eingetreten waren, ihren Weg in den Marienburger Werder und aus diesem durch das Haff nahmen.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich, daß in der Ostsee und mehr noch in den Haffen beträchtliche Schwankungen des Wasserspiegels eintreten. Jedoch sind diese Schwankungen bei Weitem nicht so bedeutend wie diejenigen in den Strömen. Daraus folgt, daß in den untersten Stromstrecken, wo sich der Wasserspiegel des Stromlaufes mehr und mehr dem Wasserspiegel der Mündungsbecken nähern muß, die Gefälle bei verschieden hohen Wasserständen im Strome erhebliche Abweichungen von einander aufweisen müssen, und zwar derart, daß sie sich mit steigenden Wasser vergrößern. Während das Gefälle im Memelstrome in den oberen preußischen Strecken nur innerhalb der Grenzen von etwa 0,10 bis 0,12 ‰ schwankt, beträgt es im Atmathstrome zwischen Ruß und Kuwertshof bei Niedrigwasser 0,009 ‰, bei Mittelwasser 0,021 ‰ und bei Hochwasser 0,120 ‰, ebenso in der untersten Strecke der Gilge zwischen Seckenburg und Gilge 0,013, 0,027 und 0,064 ‰. Das Gefälle wächst also mit steigendem Wasser, bleibt aber mit Ausnahme des Hochwassergefälles zwischen Ruß und Kuwertshof unter dem Durchschnittsgefälle des oberen Laufes. In den Stromstrecken, die in den beiden Mündungsarmen oberhalb der eben bezeichneten liegen, nämlich im Rußstrom zwischen Sellen und Ruß und in der Gilge zwischen Sköpen und Seckenburg ist das Gefälle bei Niedrig-, Mittel- und Hochwasser: im Rußstrom 0,031, 0,061 und 0,162 ‰, in der Gilge 0,028, 0,055 und 0,204 ‰. Es wächst daher hier sogar bei Hochwasser erheblich über das Durchschnittsgefälle der oberen Strecken hinaus.

Auf dem Oberpregel bleibt das Gefälle bei verschieden hohen Wasserständen innerhalb der Grenzen von 0,148 und 0,162 ‰. Im Unterpregel hebt es sich aber von 0,011 ‰ bei mittlerem Niedrigwasser auf 0,046 ‰ bei mittlerem Hochwasser und auf der Deime ebenso von 0,010 auf 0,047 ‰. Trotz

der bedeutenden Zunahme bleibt es also in beiden Fällen hinter dem mittleren Gefälle des Oberpregels zurück.

Für den Weichselstrom kann ein ähnlicher Vergleich nur bezüglich des östlichen Mündungsarmes, der Nogat, angestellt werden, da die unterste Strecke des anderen Mündungsarmes, der Getheilten Weichsel, in ihrer jetzigen Gestalt erst seit 1895 besteht und größere Hochwasser seit dieser Zeit noch nicht eingetreten sind. In der untersten Strecke des früheren Laufes waren die Gefällverhältnisse jedoch so, daß bei mittleren und kleineren Wasserständen des Stromes das Gefälle außerordentlich gering war, bei höheren Wasserständen aber das Gefälle der oberen Strecken ganz beträchtlich überstieg. Auf der Nogatstrecke zwischen Kraffohlschleuse und Anwachs beträgt das Gefälle bei Niedrigwasser 0,010 ‰, bei Mittelwasser 0,058 ‰ und bei Hochwasser 0,283 ‰, während das Gefälle in der Nogat auf der Strecke von Pieckel bis Marienburg nur innerhalb der Grenzen von 0,186 ‰ bis 0,235 ‰ schwankt. Das Niedrig- und Mittelwassergefälle ist daher ganz erheblich kleiner, das Hochwassergefälle aber größer als das Gefälle der oberen Strecke.

Bei einem Aufstau des Wassers in der Ostsee und in den Haffen tritt in den untersten Stromstrecken ein Rückstau ein, der um so weiter stromauf reicht, je größer einerseits der Aufstau in den großen Wasserbecken und je kleiner andererseits der Wasserstand in den Strömen ist. — In den Mündungsarmen des Memelstromes geht der Rückstau bei kleineren Wasserständen des Stromes bis etwa Schakunellen am Rußstrom und bis Sköpen an der Gilge; bei höheren Wasserständen beschränkt er sich aber im Atmath- und Skirwiethstrom nur auf die unterste Strecke, während er in der Gilge noch bis etwa Marienbruch aufwärts geht. — Am Pregelstrom reicht der Haffstau vielfach bis über die Theilungsspitze hinaus, so daß dann ein erheblich größerer Theil des Pregelwassers als sonst seinen Weg durch die Deime nimmt. Der umgekehrte Fall, daß nämlich der Aufstau des Kurischen Haffes sich in der Deime bis zur Theilung aufwärts bemerkbar macht, kommt seltener und nur bei kleinen Flußwasserständen vor. Es liegt dies daran, daß, wie schon oben hervorgehoben wurde, der Aufstau bei der Küstenstrecke des Kurischen Haffes, an welcher die Deime mündet, verhältnißmäßig gering bleibt. Während nämlich bei geringem Flußwasserstande der Wasserstand des Unterpregels am Pegel zu Wehrdamm durch den Stau des Frischen Haffes bis zu 2,4 m gehoben wird, beträgt der größte Aufstau bei Labiau vom Kurischen Haffe her nur etwa 1,0 m. Bei Hochwasser im Flusse ermäßigt sich der Aufstau in der Mündungstrecke des Unterpregels bis auf etwa 1,4 m und in derjenigen der Deime auf etwa 0,8 m.

Auf der Nogat geht der Stau des Frischen Haffes bei kleinem Wasser im Strome bis über Wolfsdorf hinauf, während er bei höheren Stromwasserständen nicht über die Kraffohlschleuse hinausgeht und bei großem Hochwasser wahrscheinlich nur bis in die Mündungstrecke hinein reicht. In der Getheilten Weichsel erstreckt sich unter den jetzigen Verhältnissen, die allerdings noch in der Umbildung begriffen sind, der Rückstau der Ostsee bis über die Brösker Wachtbude hinaus, würde sich aber auch hier bei größerem Hochwasser des Stromes wohl nur in der Mündungstrecke bemerklich machen.

Neben dem Verhalten des Wasserstandes in der Ostsee und in den Haffen sind, wie oben angegeben wurde, die Eisverhältnisse derselben von Einfluß auf den Abflußvorgang in den untersten Stromstrecken, ganz besonders auf den Eisgang der Ströme. — Die Haffe pflegen sich bald nach Eintritt stärkeren Frostes, wenn nicht heftiger Wellenschlag dies vorübergehend verhindert, mit einer Eisdecke zu überziehen, die sich im Laufe des Winters meist soweit verstärkt, daß sie von Schlitten befahren werden kann. Fast immer befindet sich diese Eisdecke noch in der Winterlage, wenn der Eisgang auf den Strömen beginnt. — Auf der Ostsee bildet sich gleichfalls unter der Einwirkung strenger Kälte Eis; aber äußerst selten und nur in ruhigeren Buchten entsteht eine feste Eisdecke. Meist handelt es sich um Treibeis, das aber durch den Wind zuweilen, wie beispielsweise im Frühjahre 1888 in der Danziger Bucht, zu ausgedehnten Eisfeldern zusammengeschoben werden kann. Indessen trifft die Bildung eines solchen Eisfeldes sehr selten zeitlich mit dem Eisgange zusammen, was allerdings 1888 geschah.

Wie schon vorhin bei der Besprechung der Einwirkung der Eisverhältnisse auf den Aufstau des Kurischen Haffes erwähnt wurde, bricht meist das Eis des Memelstromes das Haffeis auf größeren Strecken auf. Treten dabei aber starke westliche Winde ein, so wird das Eis in die Strommündungen und nach der Küste zurückgetrieben und thürmt sich hier stellenweise zu Eiswällen auf. Andererseits wird zuweilen die Haffeisdecke vor Beginn des Eisganges durch Wind und Wellenschlag aufgebrochen, so daß der Eisgang seinen Weg ungehindert zum Haff nehmen kann. Das abgehende Haff- und Stromeis findet jedoch, wie schon erwähnt, fast immer in der trichterförmigen Verengung und an dem Schweinerücken Widerstand, erzeugt daher einen Aufstau des Haffes und einen Rückstau nach dem Memelstrom, so daß hier, trotzdem der Eisgang beendet ist, doch noch durch die Eismassen eine Hebung der Wasserstände in den untersten Strecken erfolgt.

Die Strecke des Frischen Haffes und des Unterpregels zwischen Pillau und Königsberg wird gewöhnlich durch Eisbrechdampfer im Winter offen gehalten, so daß der in den Unterpregel hinein gelangende Eisgang sich nach dem Haffe hin vollziehen kann. Doch werden durch widrige Winde zuweilen die gebrochenen Schollen wieder stromauf getrieben. Das Eis des Kurischen Haffes befindet sich dagegen zur Zeit des Eisaufbruches in der Deime zumeist noch in der Winterlage, weshalb die durch diesen Flußarm abgeführten Eismassen sich vor die Mündung lagern. Auch hier werden durch den Aufstau des Haffes und durch Wind diese zuweilen wieder stromauf geführt. Trifft eine größere Schmelzwasserfluth mit dem Aufstau des Haffes zusammen, so ergeben sich sehr hohe Wasserstände; in Folge eines solchen Zusammentreffens ist z. B. im Jahre 1829 bei Labiau der bisher bekannte Höchststand des Wassers eingetreten.

Bezüglich des Eisganges auf der Weichsel wurde schon vorhin erwähnt, daß in Folge des künstlichen Eisaufbruches der Eisgang meist in der Getheilten Weichsel einen freien Weg vorfindet und daher dann auch durch diesen Arm seinen Weg zur See nimmt. Der Aufgang des Nogateises erfolgt gewöhnlich erst, wenn die Haupteismassen des oberen Stromes vorübergegangen sind. Ge-

lingt es aber in Folge widriger Umstände nicht, die Getheilte Weichsel rechtzeitig vom Eise zu befreien, so kann sich der ganze Eisgang, wie im Jahre 1888, nach der Nogat hin vollziehen, die für die gefahrlose Abführung größerer Eismassen vollständig ungeeignet ist. Das Haffeis liegt bei Beginn des Eisganges noch zumeist fest; außerdem hat auch der Eisgang in letzter Zeit überhaupt nicht die Eisdecke der Nogat bis zum Haffe hin aufgebrochen, sondern ist oberhalb der Enge bei Zeier durch die Ueberfälle nach der Einlage hin abgegangen. Wie der Eisgang von hier nach dem Haffe stattfindet und die Eisdecke desselben aufbricht, ist bereits oben erwähnt. Bemerkt werden muß aber noch, daß der Austritt des Eises aus der Einlage nach dem Haffe und der Eintritt des Eises in die Einlage aus der Nogat sich meist nicht glatt vollzieht, sondern daß dabei vielfach Stockungen eintreten. Wenn dann die Ueberfälle nach der Einlage mit Eis versetzt werden, so pflanzt sich die Eisversetzung auch sehr häufig in der Nogat stromauf fort und führt zu einer Stopfung, die von den verderblichsten Folgen für die anliegenden Niederungen sein kann. Zuweilen hat schon das Eis der Nogat allein hingereicht, Gefahren für die Deiche herbeizuführen. Der Aufbruch des Eises bei Zeier erfolgt meist erst, nachdem die Haupteismassen des Eises nach der Einlage abgegangen sind. Trotzdem entstehen doch zuweilen bei den vielfachen Theilungen der unteren Nogat Eisversetzungen, welche die anliegenden Deiche gefährden. Die vollständige Lösung des Eises in den Mündungsarmen geschieht meist sehr spät, so daß die Nogat im Allgemeinen erst gänzlich eisfrei wird, nachdem der Haupteisgang auf dem Strome längst vorüber ist.

## V. Wassermengen.

### 1. Messungen der Wassermengen.

Angaben über Wassermengen findet man wohl in größerer Zahl für den preußischen und österreichischen Gebietsantheil des Memel- und Pregelstromes und der Weichsel; für den russischen Antheil sind dagegen nur wenige unzuverlässige Mittheilungen vorhanden. Die zahlreicheren Angaben für die preußischen und österreichischen Gebiete beruhen indessen auch nicht durchweg auf Messungen, sondern sind zum großen Theil nur aus Messungen durch Rechnung abgeleitet. Namentlich trifft dies für die Angaben über Hochwasser zu; mit Ausnahme der Strecke der Weichsel in Preußen, für welche die Ermittlung der Hochwassermengen auf Schwimmermessungen beruht, sind für alle anderen Stellen die Hochwassermengen berechnet. Dabei scheinen die Rechnungen zuweilen, namentlich in Betreff der auf österreichischem Gebiet gelegenen Nebenflüsse und Stromstrecken, zu große Werthe geliefert zu haben.

Die Messungen an den einzelnen Stellen sind nur an den untersten Stromstrecken der drei Ströme so zahlreich, daß sich aus ihnen für eine größere Spanne der Wasserstandsschwankungen Wassermengenlinien ableiten lassen. In Band II sind für die Pegelstellen Schmalleningken und Tilsit am Memelstrome

solche Wassermengenlinien zur Darstellung gelangt; auf S. 320 dss. Bandes ist diejenige für Tilsit noch entsprechend den vorhandenen Berechnungen bis zu den äußersten Wasserständen ergänzt, wobei aber, wie später erwähnt, nothwendig wurde, gewisse willkürliche Annahmen zu machen.

Für den Pregelstrom ist aus den neuerdings in der Nähe der Theilung ausgeführten Messungen auf rechnerischem Wege die Beziehung zwischen den Wasserständen und den Abflußmengen festgesetzt; es ergaben sich dann für den Pegelstand y bei Wehlau die Wassermengen $q_1$ im ungetheilten Flusse, $q_2$ in dem Pregelstrome unterhalb der Theilung und $q_3$ in der Deime:

$$q_1 \frac{(y + 0{,}830)^2}{0{,}1016}; \quad q_2 = \frac{(y + 0{,}881)^2}{0{,}1784}; \quad q_3 = \frac{(y + 0{,}768)^2}{0{,}2368}.$$

In der untersten Strecke der Weichsel sind namentlich in der Nähe der Stromtheilung zahlreiche Messungen ausgeführt, die bis in die dreißiger Jahre zurückreichen; aus diesen sind in Band IV Wassermengenlinien für verschiedene Zeiträume dargestellt, welche Untersuchungen darüber ermöglichen, in wie weit die theils natürlich eingetretenen, theils künstlich herbeigeführten Aenderungen in den Verhältnissen des Stromes auf den Abfluß der Wassermassen eingewirkt haben. Auf S. 323 dss. Bandes ist hiernach noch eine Wassermengenlinie für Kurzebrack abgeleitet, die vom höchsten bis zum niedrigsten Wasserstande reicht. Dabei haben allerdings einige Willkürlichkeiten in den Kauf genommen werden müssen.

## 2. Wasserführung der Ströme und Flüsse.

Im Nachstehenden werden einige Vergleiche über die Abflußmengen in den drei Strömen und in den einzelnen Stromstrecken angestellt, die sich vornehmlich auf die bei Hoch- und Mittelwasser abgeflossenen Wassermengen beziehen. Einen sicheren Aufschluß über den Wasserreichthum der einzelnen Ströme und Stromstrecken hätte man aus der mittleren Abflußmenge erhalten; doch konnte diese nur für wenige Stellen festgestellt werden. Die Abflußmenge bei Mittelwasser, die man hierfür als Ersatz wählen muß, giebt darüber kein zuverlässiges Bild. In den meisten Fällen (wenn nämlich die Wassermengenzunahme mit steigendem Wasser wächst) ist die Wassermenge bei Mittelwasser kleiner als die mittlere Abflußmenge; doch kann der Unterschied zwischen beiden sehr verschieden ausfallen, da er nicht allein von dem Verhältniß der Wassermengenzunahme zu der Pegelhöhe, sondern auch von der Häufigkeit des Eintrittes der verschieden hohen Wasserstände abhängt. Im Allgemeinen kann man wohl sagen, daß die mittlere Abflußmenge diejenige bei Mittelwasser um so mehr übertrifft, je größer die vorkommenden Wasserstandsschwankungen sind.

Für die untersten Strecken der drei Ströme vor ihrer Theilung ergeben sich die Verhältnisse der Abflußmengen aus der am Anfang der nächsten Seite befindlichen kleinen Uebersicht.

Die größten sekundlichen Abflußmengen hat hiernach bei allen Wasserständen die Weichsel, die kleinsten der Pregelstrom, während die Abflußmengen

| Wasserführung in der Sekunde | | Memelstrom | Pregelstrom | Weichselstrom |
|---|---|---|---|---|
| HHW | Abflußmenge | 6320 | 1150 | 10 440 cbm |
| | Abflußzahl | 0,069 | 0,085 | 0,054 cbm/qkm |
| MW | Abflußmenge | 580 | 60 | 1120 cbm |
| | Abflußzahl | 6,4 | 4,4 | 5,8 l/qkm |
| MNW | Abflußmenge | 250 | 22 | 450 cbm |
| | Abflußzahl | 2,7 | 1,6 | 2,3 l/qkm |

des Memelstromes ziemlich genau das Mittel aus denjenigen der beiden anderen Ströme bilden. Anders stellt sich das Verhältniß, wenn man die sekundliche Abflußmenge auf 1 qkm des Niederschlagsgebietes berechnet (Abflußzahl); dann kehrt sich das Verhältniß bei HHW vollständig um; bei mittleren und kleineren Wasserständen ist dagegen der Memelstrom verhältnißmäßig am wasserreichsten, ihm folgt die Weichsel und dieser der Pregelstrom.

Von den oberen Strecken des Memelstromes und den größeren Nebenflüssen liegen Angaben über Wassermengen nicht vor, sondern nur einige Angaben für die preußischen Nebenflüsse Szeszuppe und Jura. Danach ist die sekundliche Abflußzahl der ersteren bei Mittelwasser erheblich kleiner, als diejenige des Hauptstromes, da sie nur 2,8 l/qkm beträgt. Bei Hochwasser soll die Abflußzahl nach älteren Messungen 0,160 cbm/sec betragen; nimmt man aber auch nur, wie das wahrscheinlicher und auch für den Jurafluß zutreffend ist, die Abflußzahl bei Hochwasser zu 0,125 cbm/qkm an, so würde sie immer noch die des Hauptstromes um das Doppelte übertreffen.

Dem Pregelstrome bringen bei größtem Hochwasser Inster 125, Angerapp 390 und Alle 642 cbm/sec zu, so daß also die größte Abflußmenge des Hauptflusses fast genau so groß wie diejenige der Hauptzuflüsse zusammen ist. Die Abflußzahlen bei HHW sind überall ziemlich gleich groß, da sie nur zwischen 0,085 und 0,100 cbm/qkm schwanken. Bei Mittelwasser führt die Inster 4,6 und die Alle dem Hauptfluß 31,6 cbm/sec zu, während die Angerapp bei einem dem mittleren Niedrigwasser nahe kommenden Wasserstande 13 cbm/sec abführt. Die sekundlichen Abflußzahlen sind für Inster, Angerapp und Alle bei diesen Wasserständen 3,7, 3,3 und 4,4 l/qkm. Die mittlere Abflußmenge der Alle beläuft sich dagegen auf 41,4 cbm/sec, was einer Abflußzahl von 5,8 l/qkm entspricht. Bei kleinstem Wasser ist die sekundliche Abflußzahl in den einzelnen Stromstrecken sehr gleichmäßig, da sie für Angerapp und Alle 1,4 l/qkm und für den Hauptfluß 1,25 l/qkm beträgt.

Die Hochwassermenge in der Weichsel nimmt von 780 cbm/sec in der untersten Strecke der Kleinen Weichsel so zu, daß sie bei Krakau 2140, unterhalb der Dunajecmündung 4467 und unterhalb der Sanmündung 7632 cbm beträgt. Sie hätte also hier schon drei Viertel der größten 10 440 cbm betragenden Hochwassermenge der untersten Strecke erreicht, wenn die österreichischen Ermittlungen über die Hochwassermengen zutreffend wären; es ist aber sehr

wahrscheinlich, daß die angegebenen Werthe zu groß sind. Außerdem ist noch zu bemerken, daß in den oberen Stromstrecken die größte Wassermenge bei den Sommerfluthen zum Abfluß kommt, wogegen in den unteren Strecken die Hochwassermengen der Schmelzwasserfluthen überwiegen. Während die absolute sekundliche Abflußmenge der Hochwasser stromab wächst, nimmt die Abflußzahl stetig ab, da sie in dem oberen Theil der Kleinen Weichsel bis zu 2,0, in dem unteren Theile derselben 0,43, bei Krakau 0,27, unterhalb der Dunajecmündung 0,23, unterhalb der Sanmündung 0,15 und auf der untersten Stromstrecke nur noch 0,054 cbm/qkm beträgt. Die Mittelwassermenge der Weichsel wächst von der untersten Strecke der Kleinen Weichsel bis unterhalb der Sanmündung von 18,6 auf 318 cbm/sec und bis zur Stromtheilung bei Pieckel auf 1120 cbm/sec, während die sekundliche Abflußzahl von 23,6 in der oberen Kleinen Weichsel auf 10,3 l/qkm in der unteren Kleinen Weichsel abnimmt und dann noch weiter bis auf 6,3 unterhalb der Sanmündung und auf 5,8 l/qkm in der untersten Stromstrecke herunter geht.

Die größte Hochwassermenge dürfte wohl (wenn auch die Zahlenangaben nach S. 314 unsicher sind) der Dunajec in die Obere Weichsel führen, nämlich bis zu 4000 cbm/sec; diesem nahe kommt mit 3700 cbm/sec der San. Die übrigen Nebenflüsse führen sehr viel weniger ab, da der nun in Bezug auf Wassermenge folgende, die Wisloka, nur noch 1700 cbm/sec und die Przemsza sogar nur 197 cbm/sec hat. Die sekundlichen Abflußzahlen bei Hochwasser betragen für die genannten vier Nebenflüsse 0,58, 0,22, 0,42 und 0,094 cbm/qkm; die größte Abflußzahl weist indessen die Sola mit 0,88 und die Gebirgstrecke der Kleinen Weichsel mit etwa 1 cbm/qkm auf. Bei Mittelwasser stellt sich das Verhältniß insofern anders, als dann der San die größten Wassermengen dem Hauptstrom zuführt, nämlich 129 cbm/sec; alsdann kommen der Dunajec mit 92 und die Wisloka mit 30 cbm/sec, während die Raba die kleinste Wassermenge von 10 cbm/sec hat. Die sekundlichen Abflußzahlen sind für diese vier Nebenflüsse 7,7, 13,2, 7,5 und 6,5 l/qkm; die kleinste Abflußzahl beträgt aber 5,6 l/qkm beim Wislok.

Ueber die Abflußmengen der russisch-polnischen Nebenflüsse ist nichts bekannt. Die preußischen Nebenflüsse haben im Verhältniß zur großen Wassermenge des Hauptstromes geringe Bedeutung; so bringen die größten unter ihnen, Drewenz und Brahe, nur 110 und 122 cbm/sec und die Ferse gar nur 31 cbm/sec bei Hochwasser; die entsprechenden Abflußzahlen sind dabei nahezu gleich, nämlich 0,020, 0,026 und 0,019 cbm/qkm. Bei Mittelwasser hat die Drewenz den größten Abfluß mit 26 bis 27 cbm/sec und die Ossa den kleinsten mit 4,1 cbm/sec, während die Brahe eine mittlere sekundliche Abflußmenge von 26,7 cbm/sec aufweist; die sekundlichen Abflußzahlen betragen dabei 4,8 l/qkm für die Drewenz, 2,5 l/qkm für die Ossa und 5,7 l/qkm für die Brahe. Die verhältnißmäßig größte Wassermenge führt unter den Nebenflüssen, die bis zur Stromtheilung hin einmünden, das Schwarzwasser ab, da dessen Abflußzahl bei Mittelwasser 8,6 l/qkm beträgt.

### 3. Beziehungen zwischen der mittleren jährlichen Abflußmenge und Niederschlagsmenge.

#### a) Fehlerquellen bei der Berechnung.

Im Nachstehenden soll nun noch der Versuch gemacht werden, aus den zahlreichen Messungen auf den untersten Strecken des Memelstromes und der Weichsel unter Zuhilfenahme der Wasserstandsbeobachtungen die mittlere sekundliche Abflußmenge zu bestimmen und hieraus, sowie aus den Beobachtungen über die Niederschlagshöhen das Verhältniß zur Niederschlagsmenge festzustellen.

Dieser Versuch muß allerdings zu ziemlich unsicheren Ergebnissen führen, weil die vorhandenen Unterlagen vielerlei Lücken und Mängel aufweisen und daher nicht hinreichen, um die oben genannten Werthe mit Sicherheit festzustellen. Der Versuch ist aber gemacht worden, um wenigstens ein ungefähr zutreffendes Bild zu erhalten. Die Mängel, welche die Unterlagen haben, sind freilich nicht größer wie gewöhnlich bei derartigen Ermittlungen, die sogar meistens auf minder zuverlässigen Unterlagen beruhen. Indessen mögen jene Mängel nachstehend kurz angegeben werden, da sich daraus am besten beurtheilen läßt, welche Genauigkeit den gewonnenen Ergebnissen beiwohnt.

Zunächst sind die genauen Wassermengen nicht für die ganze Spanne zwischen Niedrig- und Hochwasser ausgeführt, so daß man auch nicht für die ganze Höhe des Wasserstandswechsels zuverlässige Wassermengenlinien darstellen kann. Die Messungen beziehen sich vielmehr nur auf den mittleren Theil der ganzen Spanne. In Betreff der Weichsel liegen für das größte Hochwasser und für kleine Wasserstände noch einige aus Schwimmermessungen abgeleitete Werthe vor, die jedoch, wie Schwimmermessungen überhaupt, ziemlich unsicher sind, während für den Memelstrom die bei höchstem und kleinstem Wasser abfließenden Wassermengen nur auf rechnerischem Wege ermittelt worden sind. Dazu kommt noch, daß die Messungen an der Weichsel in den achtziger und neunziger Jahren, diejenigen am Memelstrom in den siebziger bis neunziger Jahren ausgeführt sind, während die Untersuchung entsprechend den meteorologischen Unterlagen für den Zeitraum 1851/90 angestellt werden muß. Veränderungen in dem Strombett sind in diesen einander nicht genau entsprechenden Zeiträumen sehr wahrscheinlich vorgekommen, weshalb die Wassermengenlinien nur theilweise richtige Werthe ergeben können.

Eine fernere Fehlerquelle liegt darin, daß die Wasserstände während des Winters keinen sicheren Schluß auf die Abflußmenge zulassen. Zunächst wird durch die Reibung des Wassers am Eise die Geschwindigkeit des Wassers erheblich herabgemindert, sodann aber auch ein Theil des Querschnittes durch Eis gesperrt; beide Umstände haben eine Hebung des Wasserspiegels zur Folge oder es ist mit anderen Worten die abfließende Wassermenge im Winter bedeutend kleiner als diejenige im Sommer bei gleichen Wasserständen. Außerdem steht das Wasser an den eisfrei gehaltenen Stellen, an denen die Pegelablesungen erfolgen, höher als unter der Eisdecke; man rechnet daher gewissermaßen die Eisdecke dauernd als abfließendes Wasser mit. Die Größe, um die der Wasserstand bei eisbedecktem Strome gegenüber dem eisfreien Zustande vermehrt wird,

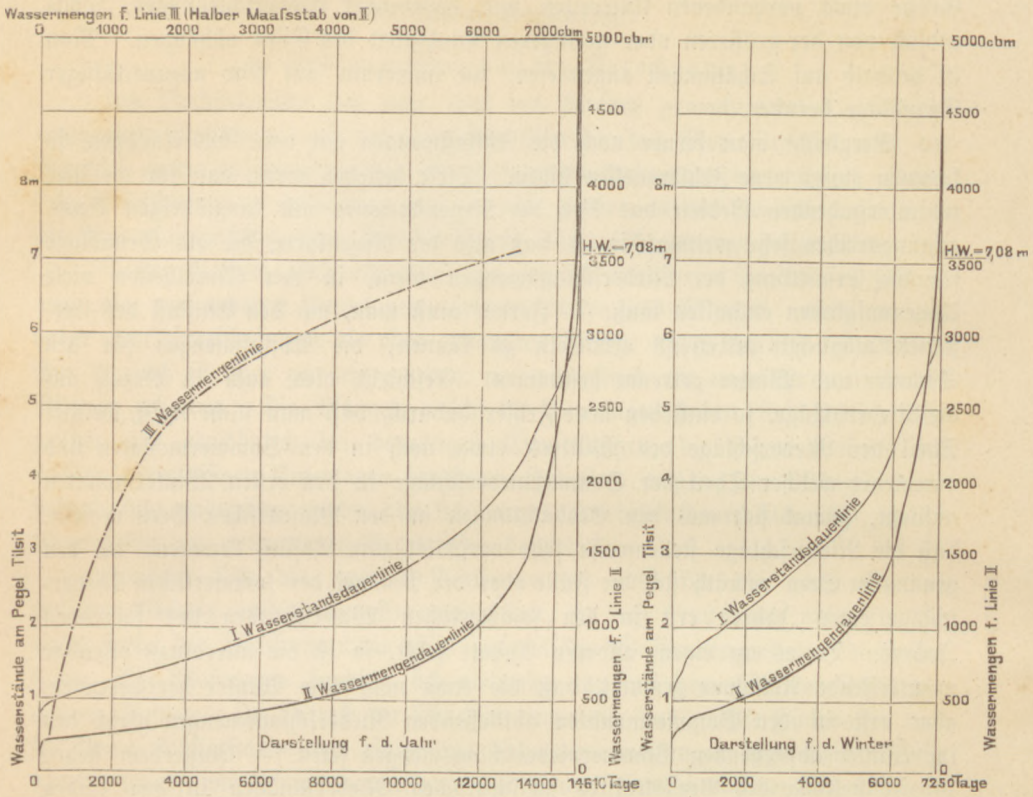
kann sehr verschieden sein, da sie von der Mächtigkeit der Eisdecke, von der Größe etwa vorhandenen Untereises und bestehender Eisverschiebungen, sowie endlich von der größeren oder geringeren Rauhigkeit des Eises abhängen. Man ist deshalb auf Schätzungen angewiesen, die immerhin auf sehr unzuverlässiger Grundlage beruhen.

Vergleicht man ferner noch die Abflußmengen mit den Niederschlägen, so kommen einige neue Fehlerquellen hinzu. Diese bestehen darin, daß für die hier zu untersuchenden Gebiete das Netz der Regenstationen mit langjährigen Beobachtungsreihen sehr weitmaschig ist, daß also die Regenkarte, die als Grundlage für die Ermittlung der Niederschlagsmengen dient, in den Einzelheiten viele Ungenauigkeiten enthalten muß. — Ferner muß man, um den Einfluß des Eisstaues möglichst zutreffend ermitteln zu können, die Abflußmengen für den Sommer und Winter getrennt bestimmen. Geschieht dies auch in Bezug auf die Niederschläge, so entstehen neue Fehler dadurch, daß man nicht weiß, welcher Theil der Niederschläge des Winters etwa noch in den Sommermonaten und umgekehrt welcher Theil der Sommerniederschläge in den ersten Wintermonaten abfließt, zumal sich aus den Beobachtungen an den Masurischen Seen ergiebt, daß die Niederschläge stellenweise sehr verspätet zum Abfluß kommen; bei den genannten Seen verräth sich die Fülle oder der Mangel der sommerlichen Niederschläge eines Jahres erst in den sommerlichen Wasserständen des folgenden Jahres. Da es an einem anderen Anhalt fehlt, so ist die allerdings offenbar unzutreffende Annahme gemacht, daß die etwa noch vom Winter herrührenden, aber erst in den Sommermonaten abfließenden Niederschlagsmengen gleich den im Winter abfließenden Sommerniederschlagsmengen seien. — Außerdem stehen zur Feststellung des Verhältnisses zwischen den Niederschlägen in den beiden Jahreshälften nur sehr wenige Stationen zur Verfügung, da dabei nur solche herangezogen werden können, welche für den ganzen hier betrachteten Zeitraum 1851/90 vollständige Beobachtungen haben; das trifft beispielsweise im ganzen Memelstromgebiet nur für 4 Stationen zu.

### b) Berechnung für das Memelstromgebiet.

Nach diesen Klarstellungen über die zu erwartende Zuverlässigkeit der Ergebnisse wenden wir uns der eigentlichen Berechnung der Abfluß- und Niederschlagsmengen zu. Zur Ermittlung der Abflußmengen im Memelgebiet ist zunächst in Abb. 12 auf der linken Seite die Wasserstandsdauerlinie (vergl. S. 253) für den Zeitraum 1851/90 aus der Häufigkeit der Wasserstände, die aus den Wasserstandsbeobachtungen am Pegel Tilsit gebildet sind, abgeleitet dargestellt. Der Pegel Tilsit wurde gewählt, weil bei diesem auch die Wassermenge der Jura und Szeszuppe zur Geltung kommen, außerdem auch für diesen Pegel eine größere Anzahl zuverlässiger Messungen ausgeführt sind. Aus den letzteren und aus den für die äußersten Wasserstände berechneten Werthen ist in Abb. 12 ferner die Wassermengenlinie (III) verzeichnet, indem in denjenigen Spannen, für welche Messungsergebnisse nicht vorliegen, Parabelstücke eingelegt sind. Aus der Dauerlinie für die Wasserstände (I) und der Wassermengenlinie (III) ließ sich die Dauerlinie für die Wassermengen (II) ableiten. Die unterhalb dieser

Abb. 12.




Linie liegende, von den Geraden begrenzte Fläche giebt, wie ohne Weiteres klar ist, die in dem ganzen Zeitraum 1851/90 abgeflossene Wassermenge an. Die Größe der Fläche ist durch Planimetriren bestimmt; daraus ergiebt sich die in den 40 Jahren abgeflossene Wassermenge zu 904,9 Milliarden cbm. In gleicher Weise ist aus der in Abb. 12 auf der rechten Seite gegebenen Darstellung die Abflußmenge für die Winter des genannten Zeitraumes ermittelt, die sich auf 632,0 Milliarden cbm beziffert. Aus der Differenz berechnet sich schließlich der Abfluß im Sommer während des Zeitraumes 1851/90 zu 272,9 Milliarden cbm. Der durchschnittliche Abfluß wäre demnach für das Jahr 22,62 Milliarden cbm, nämlich für den Winter 15,80 Milliarden cbm und für den Sommer 6,82 Milliarden cbm. Wie schon oben erwähnt, ist die so ermittelte Abflußmenge des Winters wegen des Eisstaues zu groß.

Bei dem Memelstrom sind nun aber Anhaltspunkte, welche für die Feststellung der Größe des Staues geeignete Unterlagen bieten, nicht vorhanden. Man ist hier deshalb lediglich auf Schätzungen angewiesen. Für die Weichsel, bei der aus den Erscheinungen bei den Eisbrecharbeiten auf die Größe des Eisstaues geschlossen werden kann, ergiebt sich, daß die ohne Berücksichtigung des letzteren gewonnenen Wassermengen des Winters um 20,6 % zu groß sind. Zieht man diesen Prozentsatz auch für den Memelstrom ab, so ist die mittlere

Abflußmenge im Winter 12,55 und im Jahr (unter Beibehaltung des oben berechneten Sommerabflusses) 19,37 Milliarden cbm. Indessen erscheint der gemachte Abzug für den Memelstrom noch zu gering, obgleich die Stromquerschnitte bei Tilsit günstiger als die Querschnitte der Weichsel im Allgemeinen sind und daher auch einen geringeren Stau ergeben müßten. Der Winter dauert nämlich im Memelgebiet erheblich länger als im Weichselgebiet. Dadurch wird nicht allein die Zeit des Aufstaues verlängert, sondern es ergiebt sich auch eine stärkere Eisbedeckung, welche den Eisstau vergrößert. Auf dem Memelstrom bei Tilsit besteht die Eisdecke etwa um ein Drittel der Zeit länger, in welcher auf der Weichsel bei Kurzebrack eine Eisdecke vorhanden ist. Danach würde man einen Abzug von etwa 30 % für den Winter bei den Wassermengen des Memelstromes machen können und erhielte die mittlere Abflußmenge des Winters zu 11,06 Milliarden cbm und diejenige des Jahres zu 17,88 Milliarden cbm.

Unter Hinzuziehung der Größe des Niederschlagsgebietes von 91 252 qkm bis Tilsit sind die in der nachstehenden Zusammenstellung aufgeführten Werthe berechnet. Der Zusammenstellung ist noch die durch Planimetriren aus der Regenkarte gewonnene Niederschlagsmenge für das Jahr hinzugefügt. Zur Ermittlung der Größe der Sommer- und Winterniederschläge ist die Jahresmenge nach dem Verhältniß getheilt, wie es sich aus den langjährigen Beobachtungen einzelner Stationen in diesem Gebiet ergab, nämlich von 62,7 % für den Sommer zu 37,3 % für den Winter.

| Memelstrom bei Tilsit<br>Beziehung zwischen Abfluß- und Niederschlagsmenge | Sommer | Ohne Berücksichtigung des Eisstaues | | Mit Berücksichtigung des Eisstaues | | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Winter | Jahr | Winter | Jahr | |
| Abflußmenge in dem 40-jährigen Zeitraum 1851/90 . . . . | 272,92 | 631,96 | 904,88 | 442,37 | 715,29 | Milliarden cbm |
| Mittlere jährliche Abflußmenge . | 6,82 | 15,80 | 22,62 | 11,06 | 17,88 | Milliarden cbm |
| Mittlere sekundliche Abflußmenge*) . . . . . | 429 | 1009 | 717 | 706 | 567 | cbm |
| Sekundliche Abflußzahl . . . . | 4,70 | 11,06 | 7,86 | 7,74 | 6,21 | l/qkm |
| Mittlere Abflußhöhe des Jahres | 74,8 | 173,1 | 247,9 | 121,2 | 196,0 | mm |
| Mittlere jährliche Niederschlagsmenge . . . . . | 33,11 | 19,69 | 52,80 | 19,69 | 52,80 | Milliarden cbm |
| Mittlere Niederschlagshöhe des Jahres . . . . . | 362,8 | 215,8 | 578,6 | 215,8 | 578,6 | mm |
| Der Abfluß beträgt in % des Niederschlags . . . . . | 20,6 | 80,2 | 42,8 | 56,2 | 33,9 | % |

*) Da in dem Zeitraume 1851/90 10 Schalttage vorkommen, ist das mittlere Jahr zu 365¼ Tage und der mittlere Winter zu 181¼ Tage gerechnet.

Das Verhältniß des Abflusses zum Niederschlage würde namentlich für den Winter außerordentlich groß sein, wenn man keinen Abzug machte. Auch bei dem Abzuge der demjenigen für die Weichsel prozentisch gleich wäre, würde der Abfluß des Winters immer noch überreichlich bleiben. Macht man dagegen

den stärkeren Abzug 30 % für den Winter, so erhält man ein ähnliches Verhältniß zwischen Abfluß- und Niederschlagsmenge sowohl in Betreff des ganzen Jahres, als auch in Betreff der beiden Jahreshälften, wie es sich aus den Ermittlungen über die Abflußmenge, die an den Bromberger Mühlen in der Brahe angestellt sind, ergiebt. Hier beträgt nämlich der Abfluß des Sommers 22,2 %, des Winters 50,7 % und der Jahre 32,3 % des Niederschlages (vergl. Bd. IV S. 391). Unter der Annahme, daß die Wasserstände, die der mittleren sekundlichen Abflußmenge entsprechen, sich um eben so viel in den Zeiträumen 1851/90 und 1871/95 verändert haben wie die Mittelwasser dieser Zeiträume, ist dann noch in der nachfolgenden kleinen Zusammenstellung die mittlere sekundliche Abflußmenge für den Zeitraum 1871/95 berechnet.

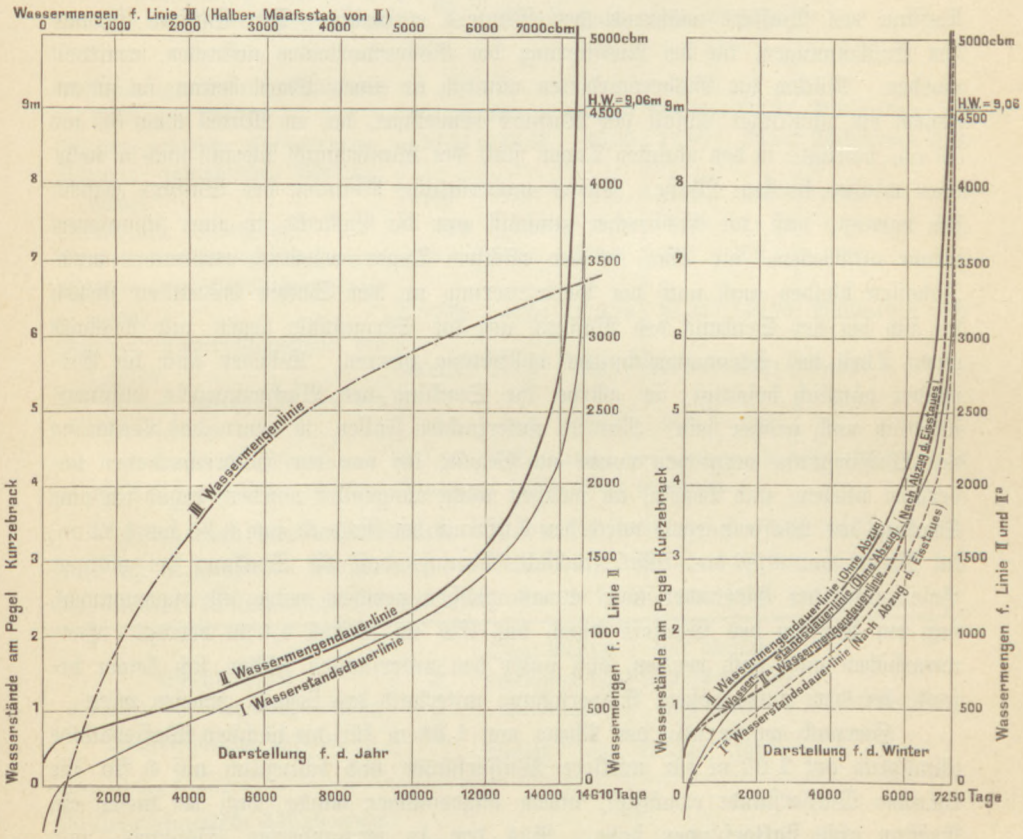
| Memelstrom bei Tilsit<br>Wasserführung 1871/95 | Sommer | Ohne Berücksichtigung des Eisstaues | | Mit Berücksichtigung des Eisstaues | | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Winter | Jahr | Winter | Jahr | |
| Mittlere sekundliche Abflußmenge für 1851/90 . . . . . | 429 | 1009 | 717 | 706 | 567 | cbm |
| Wasserstand, welcher der sekundlichen Abflußmenge für 1851/90 entspricht . . . . . | 1,89 | 3,53 | 2,84 | 2,80 | 2,38 | m a. P. Tilsit |
| Unterschied der Mittelwasser 1851/90 und 1871/95 . . . . | — 0,05 | — 0,02 | — 0,03 | — 0,02 | — 0,03 | m |
| Wasserstand, welcher der sekundlichen Abflußmenge für 1871/95 entspricht . . . . . | 1,84 | 3,51 | 2,81 | 2,78 | 2,35 | m a. P. Tilsit |
| Mittlere sekundliche Abflußmenge für 1871/95 . . . . . | 422 | 1000 | 707 | 699 | 562 | cbm |

### c) Berechnung für das Weichselstromgebiet.

An der Weichsel sind die Wassermengenmessungen für den ungetheilten Strom fast ausnahmslos in der Nähe der Stromtheilung gemacht und auf den Pegel Montauerspitze bezogen worden. Da nun auch bei diesem Punkte die Wassermassen sämmtlicher Nebenflüsse schon mit in den ermittelten Wassermengen des ungetheilten Stromes enthalten sind, so würde sich für die vorliegenden Ermittlungen die Benutzung der Wasserstandsangaben dieses Pegels empfehlen. Aber dem steht entgegen, daß die Wasserstandshöhen hier in Folge verschiedener Veränderungen in den Stromverhältnissen zwar nur vorübergehende, aber doch ganz beträchtliche Schwankungen erfahren haben. Sie konnten also für die Berechnungen nicht verwendet werden. Deshalb sind die Beobachtungen am Pegel Kurzebrack als Unterlagen für die Ermittlungen benutzt und die bei Montauerspitze ermittelten Wassermengen auf die Wasserstände bei Kurzebrack bezogen worden. Dies ist in sofern nicht völlig einwandfrei, als zwischen Kurzebrack und

der Meßstelle die Ferse einmündet; aber die Fehler, die aus den ganz geringen Schwankungen des Weichselwasserspiegels in Folge des größeren oder kleineren Zuflusses der Ferse entstehen, werden sich innerhalb des 40-jährigen Zeitraumes aufgehoben haben. Hervorgehoben mag noch werden, daß, da die von dem ungetheilten Strome bei Montauerspitze abgeführten Wassermengen als Unterlage gedient haben, auch die Größe des Niederschlagsgebietes bei diesem Punkte mit 193014 qkm und nicht etwa diejenige bei Kurzebrack in Rechnung gestellt ist.

Abb. 13.




Die Ermittlung der Abflußmenge des Jahres und des Winters ist entsprechend der Abb. 13 zunächst in derselben Weise erfolgt wie für das Memelgebiet. Für den Winter ist dann aber noch eine zweite Ermittlung gemacht, bei welcher der Eisstau berücksichtigt worden ist. Dabei wurde die Häufigkeit der Wasserstände in den Wintermonaten vorerst für alle diejenigen Tage, an denen der Strom eisfrei war, oder nur geringes Eistreiben zeigte, festgestellt. Bei den übrigen Beobachtungen mußte ein Abzug an der Höhe des Wasserstandes gemacht werden, der aus dem Aufstau, den das Wasser einmal bei Eisgängen und zweitens während des Eisstandes erfährt, zu bestimmen war. Der höchste Wasserstand bei Eisgang betrug in dem hier betrachteten Zeitraume 9,06 m a. P. Kurzebrack; indessen ergab ein Vergleich mit den Wasserständen an anderen

Pegeln, an denen der Eisgang vorüber war, daß bei eisfreiem Wasser der Wasserstand nur 4,75 m betragen haben würde. Aehnliche, wenn auch nicht so bedeutende Unterschiede ergaben sich bei anderen Eisgängen; doch ließen sich diese nur zum kleinen Theil mit Sicherheit feststellen.

Zur Beseitigung der Unsicherheit wurde deshalb der höchste unmittelbar dem Eisgange folgende Wasserstand an Stelle des höchsten Wasserstandes bei Eisgang gesetzt; dieser betrug 7,58 m a. P. Kurzebrack. Der Abzug beträgt demnach für die höchsten Wasserstände 1,48 m. Für kleinere Wasserstände ist er alsdann soweit verringert, daß er bei mittlerem Winterwasserstande dem Aufstau des Wassers während des Winters entspricht. Der Eisstau ist aus den Erscheinungen, die bei Ausführung der Eisbrecharbeiten auftreten, ermittelt worden. Rücken die Eisbrecharbeiten nämlich an einen Pegel heran, so ist an diesem ein plötzlicher Abfall des Wassers bemerkbar, der im Mittel etwa 60 bis 70 cm beträgt; in den nächsten Tagen sinkt der Wasserstand hierauf noch in mehr oder minder starkem Maße. Dieses nachträgliche Absinken des Wassers ergiebt sich daraus, daß die Eisbrecher zunächst nur die Eisdecke in einer schmaleren Rinne aufbrechen, die aber in den nächsten Tagen erheblich verbreitert wird. Indessen bleiben auch nach der Verbreiterung an den Seiten Eisränder stehen die sich bei der Senkung des Wassers auf die Stromsohle legen und deshalb einen Theil des Stromquerschnittes vollständig sperren. Würden auch die Eisränder gänzlich beseitigt, so würde die Senkung des Wasserspiegels selbstverständlich noch größer sein. Aus 23 untersuchten Fällen, in denen das Verhalten der Wasserstände verglichen wurde an Pegeln, die von den Eisbrecharbeiten unberührt blieben, und Pegeln, an welchen solche ausgeführt wurden, ergab sich eine Senkung des Wasserspiegels durch den Aufbruch der Eisdecke von 0,36 bis 1,82 m, im Mittel von 0,96 m. Mit Rücksicht darauf, daß die Senkung bei völliger Beseitigung der Eisränder noch etwas größer gewesen wäre, ist angenommen, daß der Aufstau des Wassers durch das Eis im Mittel 1,0 m beträgt. Hervorgehoben mag noch werden, daß unter den untersuchten Fällen sich keiner befand, bei dem eine größere Eisversetzung unterhalb des Pegels gewesen wäre.

Hiernach wurde also der Abzug von 1,48 m für die höchsten Wasserstände allmählich auf 1,00 m für mittlere Wasserstände und schließlich auf 0 für die kleinsten Wasserstände ermäßigt, indem angenommen wurde, daß bei diesen ein Aufstau nicht stattgefunden habe. Aus den so verminderten Eisgangs- und Eisstandswasserständen wurde deren Häufigkeit für verschieden hohe Wasserstände ermittelt und diese mit der Häufigkeit der eisfreien Wasserstände der Wintermonate zusammengenommen; hiernach ist dann für den Winter eine neue Wasserstandsdauerlinie IIa in Abb. 13 gezeichnet und zu dieser die entsprechende Wassermengendauerlinie ermittelt.

Die hiernach abgeleiteten Werthe sind mit den Werthen, die sich aus den Ermittlungen ohne Berücksichtigung des Eisstaues ergeben, in der nachfolgenden Uebersicht zusammengestellt. Die Größe des Niederschlages wurde aus der Regenkarte durch Planimetriren der Flächen innerhalb der einzelnen Isohyeten gewonnen; dabei wurden die Gebiete der Kleinen und Oberen Weichsel, das Gebiet der Mittleren Weichsel mit Narewgebiet und das Gebiet der Unteren Weichsel für

sich behandelt. Es geschah dies, um eine möglichst genaue Vertheilung der Jahresniederschläge auf das Sommer- und Winterhalbjahr zu erhalten, da das Verhältniß zwischen Sommer- und Winterniederschlägen in den einzelnen Gebietsabschnitten etwas verschieden war; es verhielten sich nämlich die ersteren zu den letzteren im Gebiet der Kleinen und Oberen Weichsel wie 33,0 : 67,0, im Gebiet der Mittleren Weichsel wie 36,7 : 63,3 und im Gebiet der Unteren Weichsel wie 34,4 : 65,6.

| Weichselstrom oberhalb der Nogatabzweigung<br>Beziehung zwischen Abfluß- und Niederschlagsmenge | Sommer | Ohne Berücksichtigung des Eisstaues | | Mit Berücksichtigung des Eisstaues | | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Winter | Jahr | Winter | Jahr | |
| Abflußmenge in dem 40-jährigen Zeitraum 1851/90 . . . . | 501,50 | 906,50 | 1408,00 | 719,33 | 1220,83 | Milliarden cbm |
| Mittlere jährliche Abflußmenge . | 12,54 | 22,66 | 35,20 | 17,98 | 30,52 | Milliarden cbm |
| Mittlere sekundliche Abflußmenge*) . . . . . | 789 | 1447 | 1115 | 1148 | 967 | cbm |
| Sekundliche Abflußzahl . . . . | 4,09 | 7,50 | 5,78 | 5,95 | 5,01 | l/qkm |
| Mittlere Abflußhöhe des Jahres | 65,0 | 117,4 | 182,4 | 93,2 | 158,1 | mm |
| Mittlere jährliche Niederschlagsmenge . . . . . | 77,66 | 42,04 | 119,70 | 42,04 | 119,70 | Milliarden cbm |
| Mittlere Niederschlagshöhe des Jahres . . . . . | 402,3 | 217,8 | 620,1 | 217,8 | 620,1 | mm |
| Der Abfluß beträgt in % des Niederschlags . . . . . | 16,1 | 53,9 | 29,4 | 42,8 | 25,5 | % |

*) Da in dem Zeitraume 1851/90 10 Schalttage vorkommen, ist das mittlere Jahr zu 365¼ Tage und der mittlere Winter zu 181¼ Tage gerechnet.

Wird auch hier angenommen, daß die Wasserstände für den mittleren Abfluß sich in demselben Maße, wie die Mittelwasser geändert haben, so würde sich die mittlere Abflußmenge für den Zeitraum 1871/95 wie folgt ergeben:

| Weichselstrom oberhalb der Nogatabzweigung<br>Wasserführung 1871/95 | Sommer | Ohne Berücksichtigung des Eisstaues | | Mit Berücksichtigung des Eisstaues | | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Winter | Jahr | Winter | Jahr | |
| Mittlere sekundliche Abflußmenge für 1851/90 . . . . . | 789 | 1447 | 1115 | 1148 | 967 | cbm |
| Wasserstand, welcher der sekundlichen Abflußmenge für 1851/90 entspricht . . . . . | 1,38 | 2,61 | 2,05 | 2,12 | 1,76 | m a.P. Kurzebrack |
| Unterschied der Mittelwasser 1851/90 und 1871/95 . . . . | + 0,15 | + 0,16 | + 0,16 | + 0,16 | + 0,16 | m |
| Wasserstand, welcher der sekundlichen Abflußmenge für 1871/95 entspricht . . . . . | 1,53 | 2,77 | 2,21 | 2,28 | 1,92 | m a.P. Kurzebrack |
| Mittlere sekundliche Abflußmenge für 1871/95 . . . . . | 860 | 1550 | 1192 | 1236 | 1047 | cbm |

Vergleicht man das Verhältniß zwischen Abfluß- und Niederschlagsmenge bei der Weichsel mit demjenigen bei dem Memelstrome, so findet man, daß trotz des stärkeren Abzuges für den Eisstau sich das Abflußverhältniß des Memelstromes zu dem der Weichsel annähernd wie 4 : 3 verhält. Obgleich das Weichselstromgebiet im Sommer erheblich größere Niederschläge als das Memelstromgebiet empfängt, ist seine sekundliche Abflußzahl für das Sommerhalbjahr bedeutend kleiner, ebenso für das Winterhalbjahr, in dem beide Stromgebiete nahezu gleich große Niederschläge erhalten. Im Winterhalbjahr mag die reichlichere Speisung des Memelstromgebietes auf der ausgiebigeren Aufspeicherung der als Schnee gefallenen Niederschläge beruhen. Für das Sommerhalbjahr dürfte die auf S. 198 erwähnte Erklärung zutreffen, wonach die tiefen Thaleinschnitte des Mittleren Njemen und seiner Nebenflüsse dränirend auf ihre Umgebung wirken und dem Memelstrome bedeutende Massen von Quellwasser zuführen, das durch Versickerung im durchlässigen Gelände der Verdunstung entzogen worden ist.

Im Bd. I auf S. 299 des Elbewerkes ist für das Niederschlagsgebiet bis Artlenburg hin die von der Elbe abgeführte Wassermenge zu 28 % der Niederschlagsmenge angegeben. Bei einem Vergleiche dieser Zahl mit den oben für den Memelstrom und die Weichsel berechneten Verhältnißzahlen muß man beachten, daß für die Elbe, ebenso wie bei den meisten ähnlichen Berechnungen für andere Flüsse, kein Abzug mit Rücksicht auf den durch die Eisbedeckung hervorgerufenen Stau gemacht ist. Man kann daher die Zahlen für die Elbe auch nur mit den oben angeführten Zahlen, die das Verhältniß ohne Berücksichtigung des Eisstaues angeben, in Vergleich stellen. Danach würde das Verhältniß des Abflusses zum Niederschlage an der Elbe nicht etwa größer als an der Weichsel sein, sondern auch unter der Annahme eines geringeren Eisstaues allenfalls nur etwa gleich, wahrscheinlich aber kleiner ausfallen. Zum Schlusse sei noch besonders hervorgehoben, daß der Eisstau bei den Flüssen des nordöstlichen und theilweise auch des mittleren Europas eine zu wichtige Rolle spielt, um bei Untersuchungen der vorliegenden Art unberücksichtigt bleiben zu dürfen. Da man dies bisher zu unterlassen pflegte, sind die Angaben über das Verhältniß zwischen Abfluß- und Niederschlagsmenge in der Regel zu groß.

1. Abtheilung. 7. Kapitel.

# Wasserwirthschaft.

## I. Vorbemerkungen.

### 1. Einleitung.

Obgleich der ehemalige Waldreichthum Litauens oder gar Polens durch Abholzung und Waldbrände bedeutend vermindert worden und die Bewaldung jetzt schwächer ist als im deutschen Mittelgebirge, so erinnern doch noch einige umfangreiche Wälder an den Zustand, in dem sich früher ungeheuere Flächen des sarmatischen und norddeutschen Flachlandes befunden haben mögen. Das Gefälle der Wasserläufe in den waldigen Bodensenken wäre oft wohl groß genug für die ausreichende Vorfluth des versumpften Geländes, wenn nur die Bach- und Flußbetten in guten Zustand gebracht und in solchem erhalten würden. Diese sind jedoch mit Wasserpflanzen verwachsen und durch Einschwemmen des Sandes von den inselartigen, mit Hochwald bestandenen Bodenerhöhungen verflacht, zersplittern sich daher in ein Gewirre von Armen, von denen keiner Kraft genug besitzt, eine namhafte Wassermasse nach starken Niederschlägen oder nach der Schneeschmelze abzuführen. Schon bei geringen Anschwellungen wird der niedrige Thalgrund auf große Breite überschwemmt, ohne daß sich eine zur Räumung der Hindernisse genügende Strömung ausbilden könnte. Solche Sumpfwälder sind die Rudnikier und Nikolajewer Waldungen im Memelstromgebiet, die Waldungen von Augustuw auf der Wasserscheide zwischen Memel- und Weichselstromgebiet, der Bialowjezer Urwald im Quellgebiete des Narew und die großen Wälder des Polesje.

Je häufiger die Ueberschwemmungen eintreten und je schlechter die Vorfluth ist, um so mehr wandeln sich die Sumpfwälder in sumpfige Gestrüppe und ihre Gewässer in offene Sümpfe um, die mit morastigem Boden bis zu größerer Tiefe erfüllt sind. Beispiele hierfür liefern die Niederungen der polnischen Flüsse in großer Zahl. Mit der begonnenen Entsumpfung des Polesje liefert die russische Regierung den Beweis, daß solche Sumpflandschaften kein nothwendiges Zubehör der östlichen Stromgebiete sind, sondern nur ein Ueberrest aus der Zeit, als für die geregelte Ableitung des Wassers keine Sorge getroffen wurde, und eine Mahnung, diese Sorge nie und nirgends unbeachtet zu lassen.

Am weitesten vorgeschritten sind in dieser Beziehung durch Anlage von Meliorationen, Eindeichungen, Ausbau der Wasserläufe zur Förderung der Landeskultur und Schiffahrt die preußischen Gebietstheile, am weitesten zurückgeblieben die russischen. Eingehendere Angaben hierüber enthalten die Bände II bis IV in den Gebietsbeschreibungen betreffs Meliorationen, in den Flußbeschreibungen betreffs Eindeichungen, Strombauten und Wasserverkehr. Im Nachfolgenden bringen wir einen kurzen Ueberblick über die wichtigsten wasserwirthschaftlichen Verhältnisse der drei östlichen Stromgebiete, für jedes getrennt nach Inland und Ausland, sowie nach den Gruppen

a) Meliorationen, Eindeichungen,
b) Strombauten, Wasserstraßen,
c) Zustand des Hochwasserbettes.

Die dritte Gruppe bietet hauptsächlich einen Auszug aus den Angaben der Flußbeschreibungen über Abflußhindernisse und Brückenanlagen, welch' letztere wir vorwiegend vom Gesichtspunkte ihrer Einwirkung auf den Verlauf des Hochwassers und Eisganges betrachten. Die Stauanlagen werden nur beiläufig erwähnt, soweit sie besondere Bedeutung für eine jener drei Gruppen besitzen; ihr Werth für die Ausnutzung der Wasserkraft kommt dabei nicht in Betracht. Auch die Entnahme des Wassers für andere gewerbliche Zwecke oder zur städtischen Wasserversorgung, die Ableitung von Abwässern, die Fragen der Flußverunreinigung und die Fischereiverhältnisse fallen nicht in den Rahmen der nachfolgenden übersichtlichen Darstellung, sondern werden nur in den Einzelbeschreibungen kurz betrachtet. Ein näheres Eingehen auf die Benutzung des Wassers für die zuletzt genannten Zwecke würde der eigentlichen Aufgabe unseres Werkes zu fern liegen. Auch hätte dies besondere Untersuchungen erfordert, weil die bei den anderen Kapiteln, namentlich bei Kap. 4 und 5, bezeichneten Quellen unserer Darstellung wenig darüber enthalten.

## 2. Wasserwirthschaftliche Verhältnisse in Preußen zur Ordenszeit.

Die ältesten Wasserbauten von Bedeutung in den östlichen Stromgebieten sind die Deichanlagen des Mündungsbeckens der Weichsel. Schon vor Ankunft der Ritter des Deutschen Ordens waren die Niederungen spärlich besiedelt, und die Siedelungen müssen einigermaßen durch Wälle oder Wurthen gegen Ueberschwemmung geschützt gewesen sein. Nachdem sich der Orden im 13. Jahrhundert das Mündungsbecken östlich von der Weichsel angeeignet hatte, nahm die Urbarmachung des verwässerten Geländes und die Herstellung von Deichen rasch zu, ebenso am Anfange des 14. Jahrhunderts im Danziger Werder nach seiner Besitzergreifung durch die Deutschherren. Bei den Deichanlagen führte der Orden die Aufsicht und sorgte dafür, daß die von den Kolonisten angelegten Deiche möglichst geschlossene Züge bildeten. Hieraus mag die Fabel entstanden sein, die Eindeichung der Weichsel und Nogat sei 1288/94 nach einheitlichem Plane ausgeführt worden. Thatsächlich haben die Bauten bis zum Ende des 14. Jahrhunderts gedauert, um welche Zeit die drei großen Werder des Mündungsbeckens in der Hauptsache mit Deichen geschützt waren, während die Binnennehrungen

erst später und zuletzt die Einlage (im 17. und 18. Jahrhundert) eingedeicht worden sind. In den Niederungen des ungetheilten Stromes scheinen vereinzelte Dämme ebenfalls bereits zur Ordenszeit hergestellt worden zu sein, größere zusammenhängende Deichzüge aber wohl erst unter der polnischen Herrschaft vom 15. bis zum 17. Jahrhundert.

Auch andere wasserbauliche Unternehmungen rühren nachweislich aus jener Zeit her. So gab z. B. die 1247 erfolgte Gründung der Marienburg Veranlassung, den Marienburger Mühlengraben zur Speisung der Schloß- und Stadtgräben, zur Wasserversorgung und zum Mühlenbetriebe aus dem Sammelbecken des Dameraussees herbei zu leiten; 1285 wurde er bis zum Sorgensee weiter geführt und durchkreuzt auf diesem Wege mit einer Dammschüttung das Quellgebiet der zum Elbingflusse fließenden Höheschen Thiene. 1342 wurde die Kladau mit einer Dammschüttung durch die Bruchniederung am Westrande des Danziger Werders nach der sogenannten Riedewand, einer Ueberbrückung der Mottlau, und auf dem rechten Ufer in dieses Flüßchen geleitet, um die Gräben des Grebiner Ordensschlosses mit Wasser zu versorgen und die dortige Mühle zu treiben. Ebenfalls aus dem 14. Jahrhundert (wahrscheinlich 1348/54) stammt die Anlage des Radaunekanals, auch „Neue Radaune" genannt, der von den Prauster Schleusen nach Danzig zur Versorgung der städtischen Brunnen und Mühlen geführt wurde, während man die Alte Radaune zur Entlastung bei Hochwasser benutzt. Auch die Absperrung der Spengawa, die ursprünglich der Quellbach der Mottlau war, und die Ableitung des Dirschauer Mühlenfließes aus dem Sammelbecken des Liebschauer Sees dürfte dieser Zeit angehören.

Diese noch erhaltenen Wasserbauten bekunden solches Wissen und Können, daß man den Sachverständigen des Ordens eine thatkräftige Mitwirkung bei den Umgestaltungen der Mündungsarme, die während der Eindeichungen erfolgt sein werden, wohl zutrauen darf. Vermuthlich sind damals einige Arme, die schon mehr oder weniger versandet gewesen sein mögen, abgesperrt und ihre Altläufe zum Ausbau der Entwässerungsanlagen benutzt worden. Die Nogat war ein ziemlich unbedeutender Wasserlauf, wogegen die Elbinger Weichsel die größten Wassermassen abführte; die Danziger Weichsel erhielt ihre spätere Bedeutung erst nach einem Durchbruch im Jahre 1371. Strombauten zur Verbesserung der Schiffbarkeit an der Weichsel selbst waren für die damaligen bescheidenen Ansprüche der übrigens ziemlich lebhaften Schiffahrt schwerlich nothwendig. Größere Schiffe fuhren nur, wenn der verwilderte Strom bei höheren Wasserständen genügende Tiefe hatte, bis nach dem Hauptbinnenhafen Thorn und weit nach Polen hinein. Aber auch für kleine flach gehende Kähne, die nur geringe Lasten tragen konnten, erwies sich der Betrieb als lohnend, da der Landverkehr noch viel langwieriger, kostspieliger und unsicherer war; denn bloß für solche kleinen Kähne können Flüsse wie die Drewenz und Alle, die zur Schiffahrt benutzt wurden, zugänglich gewesen sein.

Dringlicher war das Bedürfniß zur Verbesserung der Wasserstraßen im Pregelstromgebiete, namentlich zur Herstellung einer besseren Verbindung mit dem Memelstrome, da der Weg über die Deime und das Kurische Haff häufig für die Litauerfahrten der Ordensritter und ihrer zur Heidenbekämpfung ausziehenden

Gäste aus dem Reiche diente. Die Fahrt über das Haff war aber für die schwachen Schiffe bei starkem Seegang gefährlich, und von den Mühsalen der Landreise liefert uns Peter der Suchenwirth, der 1377 mit dem Herzog Albrecht von Oesterreich einen Kreuzzug nach Litauen unternahm, ein anschauliches Bild. Bei der Heimfahrt war das Heer durch widrigen Wind gezwungen, über Land zurückzukehren, also wohl durch die Nemonienniederung. „Wir zogen durch eine Wildniß; sie heißt der Grauden. Nie ritt ich so schlechte Fahrt. Wenn das Pferd bis an den Sattel in Letten und tiefem Moor stand, dann lag vor ihm ein großer Bach, und der Reiter trieb mit Sporen und großem Geschrei; es mußte in der Noth hinüber, und wenn es ihm das Leben kostete." (G. Freytag, „Bilder aus der deutschen Vergangenheit". 2. Band 1. Abtheilung S. 226.)

Die jetzige Abzweigung der Deime ist offenbar ein künstlich angelegter Graben, der noch lange im Volksmunde den Namen „Neue Deime" führte. Allem Anscheine nach bezweckte seine Anlage eine kürzere Verbindung für die von Königsberg nach Labiau und dem Kurischen Haffe gerichtete Schiffahrt und gleichzeitig eine Sicherung für das 1351 vom samländischen Höhenlande an seine jetzige Stelle zwischen Deime und Pregel verlegte Tapiauer Ordensschloß. Auch war wohl der Gedanke bestimmend, dem Unterpregel bei gewöhnlichen Wasserständen eine reichlichere Speisung und bessere Schiffbarkeit zu geben. Den Wasserverlust der Deime glich man durch Schleusen bei Tapiau und Labiau aus, die vermuthlich aus Schleusenwehren mit geringem Gefälle bestanden, ähnlich wie die Halbschleusen in den russischen Wasserstraßen: der kanalisirten Szczara und dem Bug-Dnjepr-Kanal. Sicher bezeugt ist ihr Vorhandensein von der Wende des 14. und 15. Jahrhunderts bis etwa 1770. Ja man unternahm um 1414/22 sogar den Versuch, einen Kanal von Labiau nach der Gilge herzustellen, der jedoch nur auf 6 km Länge bis in die Gegend von Juwendt vorgestreckt wurde; die Weiterführung dieses „Ordensgrabens" mußte wegen der im Torfbruche auftretenden Schwierigkeiten unterbleiben.

Im Brückenbau waren die Baumeister des Ordens gleichfalls erfahren. Bei festen Brücken wurde oft eine befestigte Mühle als Brückenkopf angelegt. Von Kriegsbrücken berichtet der Suchenwirth (G. Freytag a. a. O. S. 222), bei dessen Preußenreise zum Uebergange des Heeres über die Szeszuppe vier Brücken geschlagen wurden. Aber um den Memelstrom nach Samogitien zu kreuzen, „stieg man auf die Schiffe, von denen 610 bereit waren. Die Schiffer hatten schwere Arbeit von Mittag bis zur Vesperzeit, um mehr als 30000 Menschen überzusetzen und zu schwemmen". Die erste Brücke über den Memelstrom in Preußen wurde vier Jahrhunderte später angelegt (die Schiffbrücke bei Tilsit 1767), die einzige feste Brücke sogar noch ein Jahrhundert darauf (1872/75) für die Eisenbahnlinie Memel—Insterburg bei Tilsit, nachdem schon vorher (1859 bis 62) bei Grodno und Kowno weitgespannte Brücken hergestellt waren. Auch bei Thorn, dem Brennpunkte eines lebhaften Land- und Wasserverkehrs, bestand zur Ordenszeit bloß eine Fähre; noch 1457 wurde das Privileg neu bestätigt, wonach fremde Kaufleute nur auf dieser Fähre über die Weichsel setzen durften. Die 1877 abgebrannte hölzerne Brücke soll um das Jahr 1500 gebaut worden sein, also nachdem die Deutschherren Westpreußen verloren hatten.

### 3. Wasserwirthschaftliche Verhältnisse in Preußen vom 15. bis zum 18. Jahrhundert.

Die unter der polnischen Herrschaft noch längere Zeit ziemlich selbständig gebliebenen westpreußischen Städte, namentlich Danzig und Elbing, mußten zur Aufrechterhaltung ihres Handels Wasserbauten unternehmen. Schon im 14. und 15. Jahrhundert hatte sich nämlich die Nogat allmählich zu einem Hauptarme auszubilden begonnen, welcher der Getheilten Weichsel mehr und mehr Wasser entzog. Im unteren Laufe floß die Nogat bis dahin durch die jetzige Elbinger Niederung nach der Mündungstrecke des Elbingflusses. Trotz aller Bemühungen der Elbinger, es zu verhindern, erfolgte im letzten Viertel des 15. Jahrhunderts ein Durchbruch nach dem Bette eines kürzeren Nebenarmes, der dem Strome seine jetzige Lage gab. Um wenigstens nunmehr den Elbingfluß gegen völlige Versandung zu schützen, wurde 1483 der alte Nogatlauf abgesperrt und unter Benutzung vorhandener Wasserläufe der Kraffohlkanal zur Verbindung mit dem neuen Bette angelegt. Dieses vertiefte sich schnell, weshalb das verstärkte Gefälle immer weiter stromauf rückte und ernstliche Schwierigkeiten an der Stromtheilung hervorrief, wo man seit 1525 mit verschiedenen Bauten der Nogat mehr Wasser zuzuführen versuchte. Dem widerstrebten die Danziger; und die Anwohner der Nogat erfuhren bald, daß der vermehrte Zufluß in dem engen Hochwasserbett nur mit großen Gefahren weiter geleitet werden konnte. Diese widerstreitenden Interessen gaben zu zahlreichen Bauten in Nähe der Montauer Spitze während des 16. bis 18. Jahrhunderts Veranlassung, die zumeist keinen Bestand hatten und nichts daran änderten, daß die Nogat seit dem 16. Jahrhundert den größeren Theil der Abflußmenge erhielt.

Von anderen wasserbaulichen Anlagen aus der Zeit der polnischen Herrschaft sei die im 16. Jahrhundert erfolgte Ableitung der Trinke aus der Ossa zur Wasserversorgung der Stadt Graudenz und zum Mühlenbetrieb erwähnt, die dem Frauenburger Domherrn Kopernikus zugeschrieben wird, um dessen Landsmannschaft sich Deutsche und Polen streiten. Die Eindeichung der Weichselniederungen bis aufwärts nach Thorn kam allmählich zum Abschluß. Für die Schiffahrt und Flößerei auf der Weichsel erwies sich die 1537 erfolgte Aufhebung der Thorner „Niederlage" (Zwang für fremde Kaufleute, ihre Waaren auf dem dortigen Markt auszulegen) von Vortheil. Dagegen machte das an die Stadt Thorn verliehene polnische Privileg zur Anlage einer Schneide- und Stampfmühle nebst Kupferhammer bei Leibitsch 1527 der Drewenzschiffahrt ein Ende.

Im Herzogthume Preußen wurde um die Mitte des 16. Jahrhunderts zum besseren Betriebe der Angerburger Schloßmühle und zur Sicherung des Schlosses eine Hebung des Wasserspiegels der Mauerseegruppe vorgenommen, die ein Ueberlaufen des angestauten Wassers nach dem Spirdingsee zur Folge hatte; indessen kann die Verbindung der Seen auf dem Wege über den Wonszsee und das Wensöwer Fließ nur sehr unvollkommen gewesen sein. Das auf die Förderung des Königsberger Handels gerichtete Bestreben der preußischen Regierung führte 1613/16 zur Begradigung des vielgewundenen Laufes der Gilge

von Sköpen bis Lappienen. Bald darauf (1618/20) erfolgte der Abschluß der Schalteik, eines ehemaligen Mündungsarmes des Memelstroms, der die linksseitige Gilgeniederung durchzieht. Während bis dahin nur an wenigen Stellen der großen Niederungen im Mündungsbecken des Memelstromes kleine Deiche zum Schutze vereinzelter Ansiedlungen vorhanden waren, entstanden seitdem zusammenhängende Deichanlagen, bei deren Herstellung die kleineren Mündungsarme abgesperrt wurden, bis in der Mitte des 18. Jahrhunderts nur noch der Rußstrom und die Gilge übrig blieben. Das zwischen ihnen gelegene innere Delta und (schon früher) die Linkuhnen—Seckenburger Niederung waren nunmehr gegen das Binnenhochwasser in Deichschutz gebracht; gegen den Rückstau aus dem Haffe wurden sie erst später, das innere Delta sogar erst kürzlich durch Anlage eines Haffstaudeiches (1894/95) geschützt. Inzwischen hatte der Große Kurfürst den zur Ordenszeit gemachten Versuch zur Herstellung eines Kanals längs der Haffküste von der Deime zur Gilge wieder aufgenommen; unter seinem Nachfolger kam 1689/97 diese Verbindung durch den Bau des Großen und Kleinen Friedrichsgrabens zur Ausführung. Der Große Friedrichsgraben hat seitdem zwei Jahrhunderte lang seine Zweckmäßigkeit bewährt. Der Kleine Friedrichsgraben ist dagegen durch den 1833/35 erfolgten Bau des Seckenburger Kanals als Wasserstraße entbehrlich gemacht und 1890 von der Gilge hochwasserfrei abgesperrt worden.

Friedrich Wilhelm I. wandte seine landesväterliche Fürsorge, wie in den übrigen Provinzen, so auch in Ostpreußen hauptsächlich den Meliorationen zu. Ihm verdankt die mit dem Pissakanale (1726) trockengelegte Trakehner Wildniß ihre jetzige Blüthe. Zur Verbesserung der Vorfluth des unteren Insterthales gab er dem Pregelstrome durch Verlegung des Zusammenflusses der Angerapp und der Inster einen neuen Lauf (1724). An zahlreichen Stellen wurden Sümpfe entwässert, Wiesen angelegt, Oedland urbar gemacht und mit Kolonisten besiedelt. Auch in der Umgebung des Mauersees machte die fortschreitende Kultur eine Senkung des früher angehobenen Wasserspiegels nothwendig, die bei Verlegung der Angerburger Mühle in die Nähe des Mosdzehner Sees (1724) durch den Bau des Mühlenkanals begünstigt wurde. Friedrich der Große, der die Arbeiten seines Vaters trotz aller Kriege kräftig weiter führte und durch den Bau von Wasserstraßen ergänzte, fügte dort 1764/66 einen jetzt theilweise als Schiffahrtweg dienenden Flößkanal hinzu, machte auch den übrigen Lauf der Angerapp flößbar und errichtete zwischen dem Mauer-, Spirding- und Nieder See durch den Bau mehrerer kleiner Kanäle eine Schiffahrtverbindung: die Masurischen Wasserstraßen. Auch der Broszaitscher Kanal, der einen Theil des Goldaphochwassers mit Umgehung werthvoller Wiesengründe auf kürzerem Wege in die Angerapp leiten sollte, stammt aus jenen Jahren.

Der späteren Regierungszeit Friedrichs des Großen und seinen Nachfolgern fiel bis zu den napoleonischen Kriegen vornehmlich die Aufgabe zu, in den wiedergewonnenen westpreußischen und den neu erworbenen polnischen Landestheilen bessere Zustände für die Bodenkultur und den Verkehr herzustellen. Gleich nach der ersten Theilung Polens wurde 1773/74 der Bromberger Kanal zur Verbindung von Netze und Brahe (also Oder und Weichsel) gebaut und das

trocken gelegte Bruchgelände besiedelt, ebenso die Grünfließniederung an der linken, die Umgegend des Wjeczno-sees an der rechten Seite der Weichselstrecke Thorn—Brahemündung, in deren Niederung 1779 der Langenau—Otterauer Deich zur Ausführung kam. Die Besitznahme von Neu-Ostpreußen rief 1797 den Plan hervor, die großen Seen Masurens durch die 1806 beendigte, aber wieder verfallene Schiffbarmachung des Pissek über den Narew mit der Weichsel in Verbindung zu bringen. Hier wie an vielen anderen Orten gingen mit der Räumung des Vorfluthwasserlaufs Arbeiten zur Entsumpfung von Brüchern durch Grabennetze Hand in Hand. Die bereits 1789 geplante Schiffbarmachung der Drewenz kam nicht zur Ausführung.

Gegen diese Bauten in den neuen Provinzen wurde Ostpreußen nicht vernachlässigt. Um den Schiffsverkehr in der Deime zu erleichtern, beseitigte man (1770) die Schleusen, sah sich dann aber zu umfangreichen Baggerungen genöthigt, bis schließlich (1811) durch Aenderungen an der Abzweigung ein größerer Theil der Abflußmenge des ungetheilten Pregelstromes in die Deime geleitet wurde. Für die Alle, deren Mündungstrecke beim Neubau der Pinnauer Mühlen 1766 eine Schiffschleuse erhalten hatte, erfolgten seit 1796 Geldbewilligungen zur Schiffbarmachung bis aufwärts nach Schippenbeil und zur Verbesserung der Flößbarkeit weiter oberhalb. Am Memelstrome und seinen Mündungsarmen fanden verschiedene Strombauten statt, namentlich in den Jahren 1778 bis 1806 zur besseren Gestaltung der Gilgeabzweigung; freilich hat erst die Wiederaufnahme der Arbeiten (1847/53) zum Ziele geführt. Die Verwirklichung des 1801 bearbeiteten allgemeinen Bauplanes für die preußische Strecke des Memelstromes, der 1802/03 auf die preußisch-russische Grenzstrecke bis Grodno ausgedehnt wurde, mußte nach den schweren Schicksalschlägen von 1806/07 unterbleiben.

### 4. Entwicklung der wasserwirthschaftlichen Verhältnisse im 19. Jahrhundert.

Bis in die dreißiger Jahre gestattete die Finanzlage des preußischen Staates nicht, größere Aufwendungen für Meliorationen und Wasserstraßen zu machen. Seit 1835 wurden alljährlich bestimmte, allerdings knapp bemessene Geldbeträge für den Ausbau der preußischen Weichsel bewilligt, die 1840 eine neue Mündung bei Neufähr erhielt in Folge eines Durchbruches durch die Dünenkette. Diese Verkürzung der Danziger Weichsel vergrößerte den Zufluß zu ihr in solchem Maße, daß die Elbinger Weichsel schnell versandete. Außer der Plehnendorfer Schleuse an der Abzweigung des alten, nunmehr todten Mündungsarmes mußte daher als neue Schiffahrtverbindung mit dem Frischen Haffe der Weichsel-Haff-Kanal angelegt werden (1845/50). Auch am Pregelstrome ließen sich seit den vierziger Jahren die Arbeiten des planmäßigen Ausbaues schneller fördern. 1848/50 nahm man die bessere Schiffbarmachung des Oberpregel und der Allestrecke Schippenbeil—Friedland in Angriff, deren Gefälle und geringe Wassermengen hierfür recht ungünstig sind. Bessere Verhältnisse besitzt die Alle in ihrer untersten, seit den sechziger Jahren ausgebauten Strecke. Am Memelstrome und seinen Mündungsarmen begann der planmäßige Ausbau an den dringlichsten Stellen im Jahre 1840.

Nachdem Friedrich Wilhelm IV. 1841 den Auftrag ertheilt hatte, größere Landesmeliorationen in Vorschlag zu bringen, kamen auf den Staatsgütern, in den Staatsforsten und mit Unterstützung aus öffentlichen Fonds auch auf Privatbesitzungen viele Ent- und Bewässerungsanlagen zu Stande, von denen hier nur diejenigen der Allensteiner Kreiskorporation, die Bewässerungsanlagen im Gebiete der großen Seen Masurens und im Skallischer Forstreviere, umfangreiche Entwässerungsanlagen im mittleren und westlichen Masuren, die Entwässerung des Parchanjebruches und die Bewässerungsanlagen in der Tucheler Heide erwähnt werden mögen. Um die Unternehmungen an den Masurischen Seen zu erleichtern, erwarb der Staat 1842 die Angerburger Wassermühle und bewirkte 1845/56 einen durchgreifenden Umbau der verwahrlosten Kanalstrecken der Masurischen Wasserstraßen, sowie den Neubau des Jeglinner Kanals, der die Vorfluth nach dem Pissek bedeutend verbesserte; einer größeren Senkung des Wasserspiegels wurde mittels Absperrung des alten Abflusses vorgebeugt (1862). In derselben Zeit (1845/52) erfolgte die Anlage des Oberländischen Kanals, der die Forsten und Ortschaften des Oberlandes mit dem Drausensee und Elbingflusse verbindet. Das bedeutendste Werk jener Zeit ist jedoch die Umgestaltung der Nogatabzweigung, die von der Montauer Spitze stromabwärts nach Pieckel in den Weichsel-Nogat-Kanal verlegt wurde (1853). Dieses mit umfangreichen Strom- und Deichbauten verbundene Unternehmen wurde angeregt durch die Anlage der festen Eisenbahnbrücken bei Dirschau und Marienburg, um jedem der beiden Mündungsarme bestimmte Wassermengen zuzuweisen. Seitdem ist die Getheilte Weichsel Hauptarm geworden.

Im letzten Jahrzehnte (1889/95) geschah noch ein weiterer Schritt zur Herstellung einer einheitlichen Mündungstrecke der Weichsel durch Anlage des Weichseldurchstiches von Siedlersfähre bis zur Ostsee und Absperrung der beiden bisherigen Mündungsarme, der Danziger und Elbinger Weichsel. Der im Anschlusse hieran bewirkte Ausbau des einheitlichen Hochwasserbettes soll demnächst stromaufwärts bis zur Abzweigung der Nogat weiter geführt werden. Die Schleusenanlagen bei Einlage am linken Ufer des Durchstiches vermitteln die Verbindung mit Danzig; die 1896/98 mit Schiffahrtrinne versehene Elbinger Weichsel ist gleichfalls durch eine Schleuse zugänglich. Mit den seit den siebziger Jahren bewilligten großen Geldmitteln ist der planmäßige Ausbau der preußischen Strecken des Weichsel- und Memelstromes erfolgreich gefördert worden. Die vom Weichsel- zum Oderstromgebiete gehende Wasserstraße hat durch die Anlage des Brahemünder Hafens und die Kanalisirung der Unterbrahe (1877/79) eine erhebliche Verbesserung erhalten, ebenso die Verbindung zwischen dem Memelstrome und dem Memeler Seehafen durch die Anlage des König-Wilhelms-Kanals (1863/73) und die bessere Schiffbarmachung der Minge. Das finanzielle Zusammenwirken von Staat und Provinz haben in den letzten Jahrzehnten die Bestrebungen der Grundbesitzer, ihre Ländereien auf genossenschaftlichem Wege durch Ent- und Bewässerungsanlagen zu verbessern, in hohem Maße gefördert, wie sich aus dem nachfolgenden Ueberblick über den jetzigen Zustand und aus den Einzelbeschreibungen ergiebt. Auch hierin steht die Gegenwart hinter der Vergangenheit nicht zurück. So zeigen die wasserwirthschaftlichen Unternehmungen in den preußischen Gebietstheilen einen stetigen Fortschritt.

# II. Memelstromgebiet.

## 1. Memelstromgebiet in Rußland.

(Vergl. Bd. II S. 16, 32, 47, 113, 116, Bd. III S. 465.)

Ueber die wasserwirthschaftlichen Verhältnisse im russischen Memelstromgebiete liegen nur dürftige Angaben vor. Nach denselben bilden Meliorationen durch offene Entwässerung des vielfach versumpften Geländes oder gar durch Dränagen seltene Ausnahmen, da sowohl die Ackerwirthschaft, als auch die Wiesenkultur meistens noch auf niedriger Stufe steht. Trotz der bedeutenden Ausdehnung des Graslandes reicht in nassen Jahren die Heuernte oft nicht für den eigenen Bedarf aus, weil die verwässerten Wiesen dann kaum zugänglich sind und keine genügenden Erträge liefern. Weder am Hauptstrome, noch an den Nebenflüssen haben Verbesserungen im Interesse der Landeskultur zur Erleichterung der Vorfluth oder zur Wasserentnahme oder zur Sicherung der Ufer oder zum Schutze gegen Ueberschwemmungen stattgefunden. Vielmehr sind die Wasserläufe fast durchweg völlig verwildert und ihre Niederungen der Willkür des Hochwassers preisgegeben.

Unter diesen Umständen bedarf es keiner näheren Begründung, daß die angeblich bis Nowo-Swjerzen am Oberen Njemen reichende Schiffbarkeit des Hauptstromes in Wirklichkeit nicht vorhanden ist. Das kurz unterhalb gelegene Städtchen Stolpcy war früher wohl ein bedeutender Umschlagsplatz für den Uebergang der von Süden angefahrenen Güter in die nach Königsberg gehenden Kähne, die aber nur in den Monaten mit reichlicher Wassermenge so weit stromaufwärts gelangen konnten. Seitdem Eisenbahnen aus Wolynien, dem Polesje und Ostlitauen nach den Ostseehäfen führen, hat die Schiffahrt auf den oberen Strecken des Njemen ganz erheblich abgenommen und ist jetzt ohne ernstliche Bedeutung. Dies gilt auch für die beiden Wasserstraßen, die den Njemen mit seinen Nachbargebieten verbinden, den Oginskikanal und Augustowskikanal. Ebenso wie der Hauptstrom und viele seiner Nebenflüsse dienen diese Kanäle hauptsächlich noch für die Flößerei, die mit dem Aufbruche des Eises beginnt und im Njemen während des ganzen Sommers bis zum Herbste anhält. Wirklich schiffbar, obwohl auch nur in bescheidenen Grenzen, ist der russische Memelstrom bloß von der Reichsgrenze aufwärts bis Kowno, von wo ab ein regelmäßiger Dampferverkehr (mit Anschluß an die preußische Dampferlinie) nach Jurburg stattfindet.

Nach der amtlichen russischen Statistik sind 1894 im Ganzen 670 000 t Güter, hiervon 622 000 t Holz, auf das Gewässernetz des Njemen gelangt, und zwar nahezu die Hälfte aus den Uferortschaften und Nebenflüssen oberhalb der Szczaramündung, nicht ganz 6 % aus der Szczara, fast 39 % aus den Uferortschaften und Nebenflüssen der Wilja, der kleine Rest aus den mittleren und unteren Gebietstheilen. In demselben Jahre sollen von Jurburg zu Thal (also über die deutsche Zollgrenze) 435 000 t Güter gegangen sein, hiervon 409 300 t Holz; danach wäre etwa ein Drittel des Wasserverkehrs in Rußland geblieben. Wie im Bd. IV S. 114 bemerkt, ist aber die durchschnittliche Ausfuhr auf dem Memelstrome bedeutend größer und hat z. B. 1884/93 jährlich 672 000 t be-

tragen. Nun war allerdings auch nach der deutschen Statistik im Jahre 1894 die Einfuhr aus Rußland auf dem Memelstrome erheblich geringer als sonst, wird aber doch auf 557 728 t angegeben, wonach anzunehmen ist, daß die russische Angabe für die Ausfuhr bei Jurburg einen Fehler enthält und daß etwa 83 % des Wasserverkehrs über die Reichsgrenze gegangen sein mögen. Beim Floßverkehre der Szczara stammten ungefähr 40 % aus dem Prypetgebiete, benutzten also den Oginskikanal, dessen Verkehr übrigens im Vergleiche mit unseren deutschen Schiffahrtwegen, selbst mit den verkehrsarmen Oberländischen und Masurischen Wasserstraßen, recht bescheiden erscheint, aber immer noch den sehr geringen Verkehr des zum Weichselgebiete führenden Augustowskikanals übertrifft. Einige Angaben über diese beiden russischen Kanäle und die anschließenden, theilweise kanalisirten Flußstrecken der Szczara (beim Oginskikanale) und der Czarna-Hancza (beim Augustowskikanale) sind im Bd. II S. 116/8 und im Bd. III S. 465/6 mitgetheilt. Der Windawskikanal, der den Unteren Memelstrom durch die Dubisa mit der kurländischen Windau verbinden sollte, ist nicht über die Anfangsarbeiten hinaus gelangt und als aussichtsloses Unternehmen anzusehen (vergl. Bd. II S. 38).

Die an jenen Wasserstraßen hergestellten Bauten können schon deshalb nicht zur Geltung kommen, weil der Mittlere Njemen durch seine Stromschnellen und Steinriffe der Schiffahrt schwer zu überwindende und bei niedrigen Wasserständen unüberwindliche Hindernisse entgegen setzt. Zur Verbesserung der Schiffbarkeit wurden mehrfach Pläne bearbeitet und an einigen Stellen schwache Versuche gemacht. Jedoch beschränken sich die Vorkehrungen hierfür in der Hauptsache auf Räumung der Fahrrinne von Steinen und Senkhölzern, Bezeichnung der Fahrrinne und Angabe der Wasserstände. In neuester Zeit sind auch Baggerarbeiten an der letzten, verhältnißmäßig besten Strecke des Njemen von Kowno bis zur Reichsgrenze begonnen worden, haben aber bisher deren Benutzbarkeit bei Niedrigwasser noch wenig gefördert.

## 2. Memelstromgebiet in Preußen.

(Vergl. Bd. II S. 62, 68, 82, 196, 235, 242, 253, 258).

### a) Meliorationen. Eindeichungen.

In dem kleinen, oberhalb der Juramündung nach dem Unteren Memelstrome entwässernden preußischen Gebietstheile sind keine umfangreichen Meliorationen zur Ausführung gelangt. Die Domänen und mehrere größere Güter im preußischen Szeszuppegebiete haben planmäßige Dränagen erhalten, wogegen die bäuerlichen Besitzer einstweilen noch meistens die bei der flachen Lage und undurchlässigen Bodenbeschaffenheit des dränagebedürftigen Ackerlandes recht hohen Anlagekosten scheuen. Immerhin sind seit 1895 im unteren Szeszuppegebiete drei Dränagegenossenschaften errichtet worden. Auch im Mündungsgebiete des Memelstromes haben Dränagen vorläufig noch wenig Verbreitung gefunden; fertig gestellt oder in Ausführung begriffen sind die Anlagen von sieben Dränagegenossenschaften. Für die ausgedehnten Niederungen kommen solche selbstververständlich nicht in Betracht.

Mit der Verwerthung der großen Moosbrücher ist man an mehreren Stellen erfolgreich vorgegangen, und die Grünlandsmoore haben vielfach durch Entwässerung und zweckmäßige Kultur an Ertragswerth gewonnen. Von kleineren Meliorationen abgesehen, für welche im preußischen Memelstromgebiete sechs Entwässerungsgenossenschaften bestehen, sind innerhalb des Mündungsgebietes bedeutende Anlagen zur Entwässerung der eingedeichten Ländereien mit 14 Schöpfwerken hergestellt worden, und zwar für die Niederung am linken Ufer der Gilge durch den Linkuhnen—Seckenburger Entwässerungsverband (221,8 qkm) nebst dem nur 9,9 qkm umfassenden Rosenwalder Verbande, sowie für den 190,5 qkm großen westlichen Theil des inneren Memeldeltas zwischen Gilge und Rußstrom bis zum Haffstaudeiche durch den Haffdeichverband. Die offensichtlichen Vortheile, die der Schutz gegen den Rückstau des Kurischen Haffes auch für die oft überschwemmten und andauernd versumpften Ländereien der Nemonienniederung bringen würde, haben zu dem Plane Anlaß gegeben, oberhalb der Einmündung des Seckenburger Kanals den Nemonienstrom durch Herstellung eines Haffstaudeiches abzusperren, der nur 3,6 km lang zu sein braucht, aber neben der Auslaßschleuse eine Schiffschleuse erhalten müßte. Die Durchführung des Höhenwassers und die Beseitigung des Binnenwassers mit Schöpfwerken wäre dann durch besondere Entwässerungsverbände zu bewirken.

Wie bereits auf S. 201 bemerkt, sind von der 1183,9 qkm großen Fläche des natürlichen Ueberschwemmungsgebiets an der preußischen Strecke des Memelstromes 551,3 qkm mit Deichen vollständig hochwasserfrei oder doch wenigstens gegen Ueberströmung geschützt. Hiervon entfallen 471,7 qkm auf die schon genannten Niederungen zu beiden Seiten der Gilge. Die Deiche der Linkuhnen—Seckenburger Niederung (244,7 qkm) beginnen unterhalb Tilsit am linken Ufer des Memelstromes und ziehen an der Gilge entlang bis Seckenburg, hierauf am Kleinen Friedrichsgraben weiter bis Petricken zum Schutze gegen den Haffstau. Die Deiche des Memeldeltas ziehen von der Theilungspitze bei Kallwen an der Gilge und am Rußstrome abwärts bis in die Nähe des Haffes, wo der neuerdings angelegte Haffstaudeich beide Strecken in 5 bis 7 km Abstand von der Küste mit einander verbindet (227,0 qkm). Dagegen liegen innerhalb des Mündungsgebietes rechts vom Memel- und Rußstrome nur einzelne kurze Deichstücke, die bloß örtlichen Bedürfnissen genügen. Besonders gilt dies von der ausgedehnten Plaschkener Wiesenniederung gegenüber Tilsit, die gegen kleinere Hochfluthen durch eine hohe Uferrehne am oberen Theile geschützt, aber von den befruchtenden Hochfluthen des Frühjahrs häufig unter Wasser gesetzt wird, ebenso wie die weiter stromaufwärts gelegenen kleineren Niederungen.

### b) Strombauten. Wasserstraßen.

Einen wesentlich anderen Anblick als im russischen Gebiete gewährt der Memelstrom, nachdem er die Reichsgrenze überschritten hat. In der preußischen Strecke ist durch planmäßigen Ausbau allenthalben ein einheitliches Mittelwasserbett von genügender Tiefe für den Schiffsverkehr geschaffen worden; eine Stromspaltung kommt hier nur noch einmal im Rußstrome bei der Insel Raggeningken vor. Der Ausbau ist fast ausschließlich mit Buhnen und Deckwerken erfolgt.

Die Breiten, auf die das Strombett dabei eingeschränkt wurde, betragen in Mittelwasserhöhe auf der Strecke von der Reichsgrenze bis zur Juramündung 170 m, von hier abwärts bis zur ersten Stromtheilung 185 m. Unter Hinweis auf S. 203 sei noch kurz erwähnt, daß auf dem ungetheilten Strome große kurische Reisekähne mit 37 bis 38 m Länge und 7,5 m Breite, die bei voller Ladung von 225 t etwa 1,9 m tief gehen, während des größten Theiles der Schiffahrtzeit unbehindert fahren können und nur in wenigen Wochen sich mit halber oder noch geringerer Ladung begnügen müssen. Etwas ungünstiger liegen die Verhältnisse im Rußstrome und namentlich in der Gilge, deren planmäßiger Ausbau noch nicht ganz durchgeführt ist (vergl. S. 203); neuerdings wird auch die oberste Strecke des preußischen Memelstromes durch das Vorschieben großer Sandmassen aus der verwilderten russischen Strecke belästigt.

Schon in früherer Zeit hatte man versucht, eine günstigere Gestaltung des Stromlaufes herbeizuführen; namentlich waren an der Theilung des Stromes in die beiden Hauptarme vielfach Bauten ausgeführt worden (vergl. S. 333). Ein einheitlicher und planmäßiger Ausbau des ganzen Stromes auf preußischem Gebiete wurde jedoch erst seit dem Jahre 1840 in Angriff genommen. Dabei lassen sich insofern zwei Abschnitte unterscheiden, als bis zur Mitte der siebziger Jahre nur die dringendsten Arbeiten zur Verbesserung der Wasserstraße zur Ausführung kamen, seit dieser Zeit aber der völlig planmäßige Ausbau des Stromes. Die Länge der Wasserstraße beträgt von der Reichsgrenze bis zur Gilgeabzweigung bei Kallwen 63,6 km, von da bis zur Mündung des Atmathstromes 47,6 km; die nach Memel führende Wasserstraße für den Floßverkehr zweigt an der 3 km oberhalb befindlichen Mingemündung nordwärts ab.

Bei den preußischen Nebenflüssen des Memelstromes sind eigentliche Flußbauten nur in der Mündungstrecke der Minge, welche die Verbindung zwischen dem Atmathstrome und dem König-Wilhelms-Kanale herstellt, ausgeführt worden; es handelt sich dabei um die Anlage einiger Durchstiche und weniger Buhnengruppen, da die auf 18,5 km verkürzte Strecke bei gewöhnlichen Wasserständen fast gefällelos und in der Hauptsache von Natur schiffbar ist. Der 1863/65 von Lankuppen bis zur Drawöhne gebaute und 1873 bis zum Holzhafen bei Schmelz unweit Memel auf im Ganzen 23,9 km verlängerte König-Wilhelms-Kanal hat den Zweck, leicht gebaute Fahrzeuge und namentlich die Flöße ohne Berührung des Haffes aus dem nördlichen Mündungsarme des Memelstromes nach den Holzlagerplätzen jener Seehafenstadt gelangen zu lassen. Die ganze Strecke steht mit dem Haffe bei Schmelz und Drawöhnen in offener Verbindung, regelt daher ihren Wasserstand nach dem dieses großen Küstensees. Da aber die Minge öfters bedeutend anschwillt, war es erforderlich, zur Verhütung von nachtheiligen Durchströmungen des Kanals und zur Aufrechterhaltung des Verkehrs während des Flußhochwassers bei Lankuppen eine Schiffschleuse anzulegen, die zur Aufnahme von Flößen eine 157 m lange, 25 m breite Kammer und 11,0 m Thorweite besitzt. Der größte Tiefgang ist für Fahrzeuge jeder Art auf 1,25 m festgesetzt.

In ähnlicher Weise bewirkt der Große Friedrichsgraben eine auch bei stürmischem Wetter benutzbare Verbindung von der Gilge nach der Deime und

weiterhin nach der Seehafenstadt Königsberg. Die Gilge hat auf größeren Strecken einen künstlich hergestellten Lauf (vergl. S. 331/2). Wie in den Vorbemerkungen mitgetheilt ist, kam nach verschiedenen gescheiterten Versuchen 1689/97 eine Schiffahrtverbindung von der Gilge bei Seckenburg zum Nemonienstrome bei Petricken (Kleiner Friedrichsgraben) und vom Nemonienstrome nach der Deime bei Labiau (Großer Friedrichsgraben) zu Stande. Da der Kleine Friedrichsgraben das Hochwasser in die linksseitige Gilgeniederung führte, wurde er 1833/35 durch den sogenannten Seckenburger Kanal ersetzt und an seiner Abzweigung hochwasserfrei abgesperrt. Von Seckenburg bis Marienbruch bildet dieser Kanal eine Begradigung des Gilgebettes, von da ab eine künstliche Verbindung, die jetzt aber auch zur Abführung des Hochwassers aus dem Memelstrome dient. Bis zum Nemonienstrome beträgt die Länge der Wasserstraße von der Gilgeabzweigung 43,2 km, andererseits von der Abzweigung des Großen Friedrichsgrabens aus der Deime 19,0 km. Um dem neuerdings erweiterten, schleusenfreien Kanal dieselbe Tiefe zu geben, die in der Deime bereits vorhanden ist, soll er demnächst um durchschnittlich 0,3 m an zahlreichen zu flachen Stellen vertieft werden.

Außer den bereits genannten größeren Wasserstraßen, deren Länge zusammen 215,8 km beträgt, sind innerhalb des preußischen Memelstromgebiets noch schiffbar die untersten Strecken der Szeszuppe, Jura, Jäge, Sziesze, Gilge und des Nemonienstromes, dessen Seitengewässer gleichfalls mit größeren Fahrzeugen befahren werden, und zwar die Laukne bis Jodgallen und die Timber bis Piplin, wodurch die Gesammtlänge der Wasserstraßen auf rd. 270 km gebracht wird. Kleine Kähne fahren auf fast allen Wasserläufen des Memeldeltas und der Nemonienniederung; ja diese vermitteln während der frostfreien Zeit vornehmlich den Verkehr auf dem Wasserwege und im Winter auf der Eisbahn; eine Verkehrsnoth entsteht zur Zeit des Schaktarp, wenn das Eis weder hält, noch bricht. Ferner wird auf der Jura von Rußland aus und auf der unteren Szeszuppe von den fiskalischen Forsten des Jurabeckens aus ziemlich viel Holz geflößt.

Wie auf S. 303 angegeben, vergehen im Durchschnitt vom Beginne des Grundeistreibens bis zum Ende des Eisganges am Unteren Memelstrome 125 bis 130 Tage. Die Schiffahrt hört aber schon etwas vorher auf und fängt erst nachher wieder an, wenn das Frühjahrshochwasser abzufallen beginnt, beschränkt sich also gewöhnlich auf die siebenmonatliche Zeit von Mitte April bis Mitte November. An Häfen, die während dieser Zeit den Schiffen sichere Unterkunft gewähren, sind 7 vorhanden, nämlich bei Schmalleningken, Trappönen, Ragnit, Kloken je 1 und bei Tilsit 2 fiskalische Häfen (ein dritter befindet sich im Bau), außerdem bei derselben Stadt je 1 Privathafen für Schiffe und für Floßholz. Im Sommer findet der Schiffsverkehr bei längerer Trockenheit zuweilen in der Wasserstraße durch die Gilge und den Großen Friedrichsgraben nach Königsberg hier und da Schwierigkeiten, wie oben bereits erwähnt wurde. Wegen des schlechten Zustandes der russischen Stromstrecke und wegen der Zollverhältnisse kann sich oberhalb von Tilsit keine so lebhafte Schiffahrt entwickeln, wie sie den günstigen Bedingungen des wasserreichen Stromes entsprechen würde. Große

Bedeutung besitzt aber der Floßverkehr, der theilweise an den Schneidewerken bei Tilsit und anderen Orten des Memelstromgebietes endigt, theilweise durch den König-Wilhelms-Kanal nach Memel oder durch den Großen Friedrichsgraben nach Königsberg geht. In den Jahren 1892/96 sind durchschnittlich bei Schmalleningken 958 Schiffe mit 6412 t Ladung zu Berg nach Rußland gefahren, sowie 1060 Schiffe mit 85 100 t Ladung und 644 374 t Floßholz von dort zu Thal gekommen, im Ganzen also 735 886 t durchgegangen. Diese Durchschnittszahl entspricht fast genau der Ein- und Ausfuhr des Jahres 1895 (735 304 t), für welches von Sympher die kilometrische Verkehrsmenge im Memelstromgebiete auf 112 221 000 Tonnenkilometer ermittelt worden ist. Hiervon entfallen auf die Linie Schmalleningken—Memel rd. 85,6, auf die Linie Gilgeabzweigung—Labiau rd. 23,1 und auf das Kurische Haff rd. 3,5 Mill. tkm. Die hauptsächlich aus Holz bestehende Gütermenge hat nach dieser Ermittlung 1895 auf der Strecke von Tilsit bis zur Gilgeabzweigung 630 000 t, von da bis nach Memel durchschnittlich 392 000 t und bis nach Labiau durchschnittlich 367 000 t betragen.

### c) Zustand des Hochwasserbettes.

Für die Sicherung des Besitzstandes der Uferanlieger und der Niederungen, die früher stets von Stromverlegungen bedroht waren, sowie für die Vorfluthverhältnisse und die regelmäßige Abführung der Eisgänge hat sich der Ausbau eines einheitlichen Strombettes sehr vortheilhaft erwiesen. Diese Vortheile könnten noch mehr zur Geltung kommen, wenn auch das Hochwasserbett an einigen Stellen planmäßig ausgebaut würde. Einstweilen wirken noch die streckenweise zu hoch aufgelandeten Uferrehnen nachtheilig auf den Verlauf des Hochwassers ein, besonders ober- und unterhalb der Szeszuppemündung und an der Plaschkener Niederung, wo sie Spaltungen der Hochwasserströmung verursachen. Ferner erweisen sich für den Verlauf der Eisgänge nachtheilig die scharf eingezogenen Verengungen des Hochwasserbettes bei Karzewischken und Schilleningken am Rußstrome, wo außerdem das Bett mit Steinriffen durchzogen ist, die seine Vertiefung verhindern, sowie bei Rautenburg an der Gilge. Insbesondere entsteht hierdurch oberhalb Karzewischken ein Stau, der bis weit über die Kallwener Stromtheilung hinaus reicht und den Eisgang öfters in die zu seiner Abführung wenig geeignete Gilge ablenkt. Die Bedenken, die einer Absperrung der Gilge und des oberhalb Schilleningken abzweigenden, eine Seitenströmung des Hochwassers aufnehmenden Leithethales entgegen stehen, sind im Bd. II S. 218/9 erwähnt, ferner die Einwirkung der Eisverhältnisse des Kurischen Haffes auf den Verlauf des Hochwassers und Eisganges auf S. 313 und im Bd. II S. 223. Die bei Tilsit über den Memelstrom führende feste Brücke übt hierauf keine ungünstige Wirkung aus; dagegen hat die Brücke bei Sköpen über die Gilge wegen ihrer engen Pfeilerstellung mehrfach Eisversetzungen veranlaßt, namentlich vor Anlage des rechtseitigen Leitdammes oberhalb der Brücke.

Weit ungünstiger liegen die Verhältnisse für die Niederungen an der preußischen Strecke des Jurasflusses und seinen östlichen Seitenthälchen. Diese leiden oft Noth bei zu lange anhaltendem Frühjahrs- und sommerlichem Hoch-

wasser, das durch die Mündungen der Nebenbäche und durch Lücken in den Uferrehnen auf die tief liegenden Wiesen tritt, noch bevor das Flußbett bordvoll gefüllt ist. Da die bäuerlichen Besitzer vorzugsweise auf Viehwirthschaft und Nutzung dieser Wiesenflächen angewiesen sind, haben die armen Gemeinden von jeher Klagen erhoben über Beschädigung der Heuernte, Versandung und Verwässerung des Graslandes, Abschwemmung und Abbruch der Ufer. Einige unbedeutende, kaum als Eindeichungen zu bezeichnende Verwallungen gewähren nur kleinen Flächen Schutz und ändern an den vorhandenen Mißständen im großen Ganzen ebenso wenig wie die vereinzelt ausgeführten Uferſicherungen. Auch im Mingethale bestehen ähnliche Verhältnisse, weil das von oben schnell in beträchtlicher Höhe herab kommende Hochwasser nach unten wegen des Mangels an Gefälle nur sehr langsam abfließen kann. Solcher Mangel an Vorfluth herrscht ferner in einigen Theilen der Plaschkener Niederung, weil die von den Höhenlandbächen nach starken Regengüssen und bei der Schneeschmelze zugeführten Wassermassen in der als Hauptvorfluther dienenden Jäge nicht rasch genug abgeleitet werden können.

## III. Pregelstromgebiet.

(Vergl. Bd. II S. 270, 283, 298, 319, 331, 343, 350, 372, 394, 439, 509.)

### 1. Meliorationen. Eindeichungen.

Aehnlich wie im Nachbargebiete der Szeszuppe (vergl. S. 336) haben auch im Instergebiete in den bäuerlichen Gemarkungen Dränagen bisher ziemlich wenig Eingang gefunden, mehr dagegen auf den Domänen, größeren und mittleren Gütern. In dem zum Angerapp- und Allegebiete gehörigen Vorlande des Preußischen Landrückens, namentlich aber im Samlande sind bereits auf ausgedehnten Ackerlandflächen mit schwerem Boden, der früher in nassen Jahren die Bewirthschaftung sehr erschwerte und schlechte Ernten brachte, Dränagen hergestellt, um bessere und sichere Erträge zu erzielen, sowie die Bestellung zu erleichtern, die auf den dränirten Feldern im Frühjahre früher begonnen und im Herbste später beendigt werden kann. Auch im Hügellande des Preußischen Landrückens gewinnen die Dränagen auf den einer solchen Melioration bedürftigen Böden neuerdings erhebliche Verbreitung. Die Zahl der Dränagegenossenschaften hat während des letzten Jahrzehntes bis auf 64 im ganzen Pregelstromgebiete zugenommen, wovon allein 11 dem samländischen Gebietstheile und 12 dem unteren Allegebiete angehören.

Außer den mit den Dränagen verbundenen Vorfluthverbesserungen sind noch zahlreiche Entwässerungsanlagen ausgeführt worden, die durch den Ausbau und die Begradigung von Wasserläufen oder durch Herstellung von Gräben und kleinen Kanälen, mehrfach auch durch den Ankauf und die Beseitigung ehemals nachtheilig wirkender Mühlenstauwerke, sowie an einigen Stellen durch Senkung oder Trockenlegung von Seen früher unergiebige, versumpfte oder verwässerte Wiesen und Ackerländereien besser ertragsfähig oder völlig neu für die Kultur

zugänglich gemacht haben. Theilweise geht bei diesen Anlagen mit der Vorfluthverbesserung die Zuleitung und Vertheilung dungstoffreichen Wassers durch Berieselung oder Ueberstauung Hand in Hand. Im Ganzen beträgt die Zahl dieser Genossenschaften im Pregelstromgebiete 54, und zwar zeichnet sich besonders das Hügelland des Preußischen Landrückens durch viele genossenschaftliche Meliorationen zur Gewinnung von Wiesenflächen aus.

Die umfangreichsten Anlagen wurden von der 1843 errichteten Allensteiner Kreiskorporation hergestellt, die 24,7 qkm Ländereien mittels Trockenlegung oder Senkung von 12 Seen, Ent- und Bewässerungsanlagen meliorirt, außerdem aber bei den durch Privatbesitzer ausgeführten Wiesenmeliorationen auf 16,7 qkm Fläche mitgewirkt hat. Von den gleichfalls in großer Zahl vorhandenen nicht genossenschaftlichen Meliorationen mögen hier noch kurze Erwähnung finden die Trockenlegung des Staszwinner Sees (7,5 qkm) und die Kruglinner Melioration (5,3 qkm) im Quellgebiete der Angerapp, die Stau- und Rieselwiesen im Forstreviere Skallischen (8,9 qkm) zwischen Goldap und Angerapp, ferner die durch Friedrich Wilhelm I. veranlaßte Entsumpfung der ehemaligen Trakehner Wildniß, wodurch 26,7 qkm Ackerland, 10,5 qkm Wiesen und 4,1 qkm ständige Weiden des Hauptgestütes Trakehnen gewonnen worden sind (vergl. S. 332).

Für die letztgenannte Anlage war eine Begradigung der Pissa durch Herstellung des 8 km langen, beiderseits eingedeichten Pissakanales erforderlich. Außer dieser Eindeichung finden sich im Pregelstromgebiete nur wenige Deichanlagen von geringer Bedeutung: bei Insterburg an der Angerapp zum Schutze des niedrigen Stadttheiles; unterhalb Insterburg beim Uebergange der Angerapp in den Oberpregel der Althöffsche Damm zum Schutze des Gutes Althof; einige kleine Verwallungen am Oberpregel und an der unteren Inster, die aber bei großem Hochwasser überströmt werden; ebensolche Verwallungen in größerer Zahl und Ausdehnung am Unterpregel von Kapkeim bis Königsberg, soweit die Niederung den jederzeit, auch im Sommer, eintretenden Sturmfluthen in erheblichem Maße unterworfen ist; schließlich die gegen gewöhnliches Hochwasser sicheren Schutz gewährenden Deiche der Königsberger Vorstadt Nasser Garten, des Kalgen—Spandiener Deichverbandes am linken und des Lawsker Pregelwiesenverbandes am rechten Ufer des Pregelstromes unterhalb Königsberg.

### 2. Strombauten. Wasserstraßen.

Der Gedanke, die Angerapp als Wasserstraße von den großen Seen Masurens nach dem Pregel auszubauen, hatte 1764/66 bis zu gewissem Grade Verwirklichung gefunden (vergl. S. 332), indem gleichzeitig mit der Anlage eines Flößkanals in der Anfangstrecke bei Angerburg auch neben den Mühlenwehren bei Darkehmen und Kissehlen solche Kanäle mit Floßschleusen angelegt wurden, die aber längst wieder verschwunden sind, ebenso die damals und späterhin stellenweise angelegten Einschränkungswerke. Bis zu den achtziger Jahren fand auf der Angerapp Flößerei von losen Hölzern statt, die aber trotz der zu ihrer Erleichterung vorgenommenen Räumungsarbeiten durch zahlreiche Steinriffe, Kies- und Sandbänke sehr erschwert wurde und nach Verbesserung der Landverkehrs-

wege vollständig einging. Schiffbar ist nur die Anfangstrecke auf rd. 2,7 km Länge als Theil der Masurischen Wasserstraßen (vergl. S. 332) und die 1,5 km lange Endstrecke von der Insterburger Straßenbrücke ab, wo die Wasserstraße des Pregelstromes beginnt.

Einschließlich dieser Angerappstrecke beträgt die Länge der Binnenwasserstraße des Pregelstromes bis zur Allemündung bei Wehlau 56,6 km, bis zur Deimeabzweigung bei Tapiau 72,1 km, bis zur Stromspaltung bei Spitzkrug 95,6 km und bis zur Wiedervereinigung des Alten und Neuen Pregel (in letzterem gemessen) am Kneiphofe unterhalb der Grünen Brücke in Königsberg 118,9 km, wozu noch der 9,3 km lange Seeschiffahrtweg in der Mündungstrecke des Unterpregel und seine Fortsetzung, der 33,1 km lange Königsberger Seekanal im Frischen Haffe bis Pillau kommt. Bei Wehlau schließt sich die von Kurken oberhalb des Lansker Sees auf 222 km Länge bis Friedland als flößbar und von da auf 53,8 km Länge bis zur Mündung als schiffbar geltende Wasserstraße der Alle an. Die bei Tapiau abzweigende Deime ist in ihrer ganzen 37,1 km betragenden Länge bis zum Kurischen Haffe schiffbar; bei Labiau (32,7 km unterhalb der Abzweigung) führt ihr der Große Friedrichsgraben den Floßverkehr aus dem Memelstromgebiete zu. Mit Einrechnung der Mündungstrecke des Unterpregel und des rd. 35,7 km langen Antheils der Masurischen Wasserstraßen von der Kullabrücke bis Angerburg haben demnach die schiffbaren Wasserstraßen des Pregelstromgebietes rd. 255 km Gesammtlänge.

Der lediglich auf die Speisung aus den Ursprungsflüssen und aus minder großen Seitengewässern angewiesene Oberpregel eignet sich wegen seiner im Sommer sehr geringen Abflußmenge und seines im Verhältniß hierzu ziemlich starken Gefälles nicht gut für die Benutzung als Wasserstraße und hat auch thatsächlich wenig Schiffsverkehr. Der Unterpregel, dessen Abflußmenge durch die Alle bedeutend verstärkt und dessen Gefälle gering ist, könnte schon von Wehlau ab für den Verkehr großer Fahrzeuge benutzt werden und dient von der Deimeabzweigung bis Königsberg für eine lebhafte Binnenschiffahrt, ebenso die Deime, namentlich oberhalb Labiau. Auf der Alle kann sich kein bedeutender Verkehr entwickeln, weil die Pinnauer Schiffschleuse bei Wehlau zu kleine Abmessungen besitzt und nur von 28,3 m langen, 6 m breiten Kähnen durchfahren werden kann. Oberhalb Allenburg bei Gr.-Wohnsdorf hört der Schiffsverkehr fast ganz auf; Flößerei findet in der Alle hauptsächlich im Oberlaufe vom Lansker See bis Allenstein statt und dann wieder von Guttstadt ab, jedoch nur in geringem Maße.

Nach der auf S. 340 erwähnten Sympher'schen Ermittlung hat 1895 die kilometrische Verkehrsmenge im Pregelstromgebiete mit Einrechnung der Masurischen Wasserstraßen 47 828 000 Tonnenkilometer betragen, wovon auf den Oberpregel rd. 0,7, auf die Strecke Allemündung—Deimeabzweigung rd. 1,2, auf den übrigen Unterpregel bis Königsberg rd. 24,0, auf die Deime rd. 18,6, auf die Alle rd. 2,4 und auf die Masurischen Wasserstraßen rd. 0,9 Millionen tkm entfallen. Dabei ist die mittlere Gütermenge auf 11 000 t für den Oberpregel, 76 000 t für die angrenzende und 544 000 t für die folgende Strecke des Unterpregel, 503 000 t für die Deime, 42 000 t für die schiffbare Alle, 7000 t für

die flößbare obere Alle und 8500 t für die Masurischen Wasserstraßen angenommen. Wie ein Vergleich mit den Angaben im Bd. II S. 532 zeigt, war der Wasserverkehr im Jahre 1895 geringer als gewöhnlich; beispielsweise belief sich die Güterbewegung auf dem Unterpregel nach und von Königsberg in den Jahren 1892/96 jährlich auf rd. 593 000 t, hiervon rd. 246 000 t Floßholz.

Von den genannten Wasserstraßen hat der Unterpregel unterhalb Heiligenwalde in Folge der kräftigen Spülung beim ausgehenden Strome ohne künstliches Zuthun allenthalben ausreichende und schon oberhalb Königsberg sehr bedeutende Tiefe (vergl. S. 210). Weiter stromaufwärts waren seit 1817 einzelne Stellen mit Buhnen und Deckwerken versehen worden; seit dem Anfange der vierziger Jahre ist durch planmäßigen Ausbau mit Einschränkungswerken und Baggerungen eine im Allgemeinen befriedigende Schiffbarkeit herbeigeführt, obgleich noch eine Reihe von Arbeiten nothwendig sein wird, um die angestrebte Stromrinnentiefe von 1,5 m bei mittlerem Niedrigwasser auch auf ungünstigen Ueberschlägen dauernd zu erhalten. In der anschließenden Strecke des Oberpregel, die gleichfalls seit den vierziger Jahren mit Einschränkungswerken ausgebaut und streckenweise mit kleinen Durchstichen begradigt ist, fehlen an der dabei erzielten Stromrinnentiefe von 1 m bei mittlerem Niedrigwasser auf den Stellen, wo die Stromrinne von der Hochwasserströmung gekreuzt wird, manchmal bis zu 0,4 m.

Noch ungünstiger liegen die Verhältnisse in der oberen Strecke des Oberpregel, die bis 1886/87 durch den 1721 angelegten Mühlenstau bei Gr.-Bubainen in zwei Theile getrennt war, deren Verbindung durch eine kleine Schiffschleuse mit 28,3 m nutzbarer Länge und 6,3 m Thorweite bewirkt wurde. Um jene Zeit, also im Anfange des 18. Jahrhunderts war das Strombett durch die Ablagerungen der Angerapp derart versandet, daß es 1724 theilweise als Vorfluthkanal neu hergestellt werden mußte (vergl. S. 332). Durch den Mühlenstau begünstigt, wuchsen allmählich an beiden Ufern hohe und breite Rehnen auf, während die Sohle des Bettes von den abgelagerten Sandmassen verflacht ward. Der 1848/50 begonnene planmäßige Ausbau mit Einschränkungswerken, mit dem man eine Stromrinnentiefe von 1,1 m bei mittlerem Niedrigwasser herbeizuführen hoffte, hatte zwar eine beträchtliche Vertiefung der Sohle zur Folge, aber auch gleichzeitig eine Senkung des Wasserspiegels, wodurch der Gewinn theilweise wieder ausgeglichen und jenes Ziel nicht erreicht wurde, außerdem aber auch die Wasserhöhe über dem Unterdrempel der Bubainer Schiffschleuse stetig abnahm. Ein Umbau dieser Schleuse mit tieferer Lage des Drempels wäre unerläßlich gewesen, wenn nicht für die Verbesserung der Vorfluth des Insterthales in den achtziger Jahren die Mühlenanlage vom Staate angekauft und der Stau beseitigt worden wäre. Inzwischen ist eine Ausgleichung des Gefälles und eine Senkung des Oberwassers erfolgt, die bei Insterburg mindestens 0,5 m beträgt (vergl. Bd. IJ S. 483/4). Um unter den veränderten Verhältnissen eine den Bedürfnissen der Schiffahrt und der Vorfluth genügende Rinnentiefe von 0,8 bis 0,9 m bei mittlerem Niedrigwasser zu erzielen, hat man neuerdings mit der Umgestaltung des Strombettes in eine für das Zusammenhalten der Abflußmenge bei kleinen Wasserständen günstigere Querschnittsform begonnen.

Die bisherige Normalbreite bei Mittelwasser (vergl. S. 211) von 22,6 m bis Gr.-Bubainen und 24,5 m bis zur Grenze des Gumbinner Regierungsbezirks soll hierbei nicht vermindert werden. In der unteren Strecke des Oberpregel gilt als Sollbreite zwischen den Buhnenköpfen das Maß von 32,0 m, im Unterpregel bis zur Deimeabzweigung 50,0 m, von da bis Zimmau 47,0 m, von da bis zur Stromspaltung bei Spitzkrug 56,5 m. Für die Strombauten an der Deime wird oberhalb der Tapiauer Fluthbrücken die Sollbreite 43,0 m, im Uebrigen eine solche von 47 bis 50 m festgehalten, um bei mittlerem Niedrigwasser 1,5 m Rinnentiefe zu sichern. Daß es sich hierbei nicht um eine planmäßige Einschränkung des Bettes handelt, ist im Bd. II S. 529/532 dargelegt, ebenso die Vorgeschichte dieser Wasserstraße, die von der Mitte des 14. bis zum Ende des 18. Jahrhunderts bei Tapiau und Labiau mit Schiffschleusen (wahrscheinlich Schleusenwehren mit geringem Gefälle) versehen war.

Am Ober- und Mittellaufe der Alle liegen von Alters her unterhalb des Ustrichsees, bei Reussen, Allenstein, Guttstadt und Heilsberg Mühlenstaue, die 1804 zur Verbesserung der Flößbarkeit mit Floßschleusen versehen worden sind. Seitdem hat der Staat für die Aufrechterhaltung des Flößereibetriebs durch kleine Flußbauten und Räumungsarbeiten Sorge getragen; die Instandhaltung der 11,7 km langen Strecke Reussen—Allenstein ist dem gleichnamigen Meliorationsverbande mit Gewähr einer Abfindungssumme übertragen worden. Die 1796 auf der 87,7 km langen Strecke von Schippenbeil bis Wehlau begonnene Schiffbarmachung (vergl. S. 333) mußte bald wieder unterbrochen werden; auch die 1848/49 nochmals mit größeren Mitteln aufgenommenen Arbeiten vermochten in den Stromschnellen der Strecke von Schippenbeil bis Friedland keine ausreichende Tiefe zu schaffen. Von Friedland bis Allenburg haben die Einschränkungswerke, die 26,4 m Breite für das fließende Wasser frei lassen, die flachsten Stellen der Rinne auf 0,5 bis 0,6 m bei Niedrigwasser vertieft. Von Allenburg bis Wehlau ist mit den 1866/67 ausgeführten Werken, die an den mangelhaften Stellen das Bett auf 28,2 m einschränken, 1,2 bis 1,4 m Rinnentiefe bei mittlerem Niedrigwasser erreicht worden; im Rückstaubereiche des Pinnauer Wehres nimmt die Tiefe allmählich auf 1,5 m zu. Als diese Stauanlage 1765/68 an Stelle eines verfallenen Wehres angelegt wurde, übernahm der Besitzer die Verpflichtung, für die Möglichkeit des Schiffahrtbetriebes und ferner dafür zu sorgen, daß keine schädlichen Ueberschwemmungen der oberliegenden Ländereien entstehen; zum erstgenannten Zweck mußte er die auf S. 343 erwähnte Schiffschleuse anlegen.

### 3. Zustand des Hochwasserbettes.

Im Anschluß an das Vorhergehende betrachten wir zunächst die Verhältnisse an der Alle. Aehnlich wie im Rückstaubereiche des Bubainer Wehres (vergl. S. 344) ist in dem des Pinnauer Wehres die ohnehin vorhandene Neigung des Flusses, beim Uebergange aus gefällreicheren Strecken in gefällärmere bei den Ausuferungen hohe Rehnen auf beiden Ufern anzuschütten, erheblich verstärkt worden. An der unteren Alle haben diese Rehnen allmählich eine solche Höhe

erhalten, daß sie nur noch bei sehr großen Anschwellungen unter Wasser gerathen und dienen daher meist als Ackerland. Die in niedriger Lage verbliebenen Theile des Thalgrundes bilden kesselförmige Wiesenflächen, deren Entwässerung eine Durchstechung der wallartigen Rehne flußabwärts nöthig gemacht hat. Gegen das aus den oberen Strecken der Alle kommende Hochwasser und in der untersten Strecke gegen den Rückstau des Pinnauer Wehres werden diese Abzugsgräben durch Schleusen oder kleine Staudämme nach dem Ablassen des Frühjahrshochwassers aus den Wiesenkesseln abgesperrt. Ihre Frühjahrsentwässerung erfolgt in befriedigender Weise, da die Pinnauer Aktiengesellschaft verpflichtet ist, die Grundschleuse ihres Wehres in der ersten Hälfte des Mai alljährlich 10 bis 14 Tage zu öffnen, welche Zeit erfahrungsgemäß für die Trockenlegung aller in Betracht kommenden Ländereien genügt. Für die Paterswalder Wiesen, deren Besitzer berechtigt sind, ein Absenken des gestauten Wasserspiegels auch nach starken sommerlichen Niederschlägen zu verlangen, unterhält jene Gesellschaft ein Schöpfwerk, um nachtheilige Störungen ihres Mühlenbetriebs zu vermeiden.

Im Uebrigen sind an der Alle keine erheblichen Klagen wegen Ueberschwemmungschäden hervorgetreten. Nur an wenigen Stellen hat das Flußthal solche Breite, daß beträchtliche Flächen bedroht werden könnten, und gerade an diesen Stellen schwillt das Hochwasser selten so hoch an, daß die Thalsohle überströmt wird, oder läuft doch wieder rasch ab, ohne bedeutenden Schaden anzurichten, zumal die sommerlichen Hochfluthen gewöhnlich innerhalb des Flußbettes bleiben. Die Verwässerung der tief liegenden Niederungen oberhalb Allenstein und Guttstadt ist nicht durch die Hochwasserverhältnisse bedingt (vergl. Bd. II S. 445/6). Bis zu gewissem Grade sind einige Brückenanlagen, die bei ungewöhnlich großem Hochwasser zu Stauungen und Stockungen des Eisganges Anlaß gegeben haben, als Abflußhindernisse im Hochwasserbett anzusehen (vergl. Bd. II S. 442/4). Erhebliche Nachtheile entstehen zuweilen beim raschen Zusammenfließen des Hochwassers im Frühjahr oder nach starken sommerlichen Regengüssen an der Guber von Lamgarben bis oberhalb Leunenburg (vergl. Bd. II S. 319 und 335).

An der Angerapp, deren Hochwasserverhältnisse sonst günstig sind (vergl. Bd. II S. 395/7), bestehen an einigen Stellen wasserwirthschaftliche Mißstände, und zwar hauptsächlich unterhalb Angerburg und im Goldap-Angerappthale am Rande der Skallischer Ebene. Auf der erstgenannten Thalstrecke leiden die Wiesen und Weiden durch zu hohen Grundwasserstand und in Folge der oft eintretenden, lange anhaltenden Ueberschwemmungen; diese wirken besonders nachtheilig, weil sie dem Graslande wenig Dungstoffe zuführen und oft zur Sommerszeit eintreten, wenn der Krautwuchs im Flußbett den Abfluß am meisten verhindert. Dem mehrfach erwogenen Plane eines regelmäßigen Ausbaues der Angerapp würde man angeblich nur näher treten können, falls dafür gesorgt wird, daß die überschüssigen Wassermassen aus dem Mauersee nicht durch plötzliches Oeffnen der Freischützen bei Angerburg stoßweise, sondern dem Ansteigen seines Wasserstandes entsprechend nach und nach abgelassen werden. Weit größere Werthe (etwa 27,6 qkm gute Wiesen und Weiden) kommen in der Niederung am westlichen Rande der Skallischer Ebene in Betracht, wo öfters umfangreiche Ueberschwemmungen sowohl

im unteren Goldapthale, als auch im breiten Wiesengrunde an der Angerapp von der Goldapmündung bis Gr.-Sobrost durch die schnell entstehenden Hochfluthen der Goldap verursacht werden. Nachtheilig wirken nicht nur die sommerlichen Ausuferungen, sondern auch die am rechtzeitigen Ablaufen durch die ungenügende Vorfluth verhinderten Schmelzwasserfluthen. Wie auf S. 332 erwähnt, ist schon im 18. Jahrhundert der jetzt zur Bewässerung der forstfiskalischen Wiesen benutzte Broszaitscher Kanal bei Mitschullen aus der Goldap abgeleitet worden, um einen Theil des Hochwassers in der Sehne des von den natürlichen Flußläufen gebildeten großen Bogens abzuführen, konnte aber seinen Zweck nicht erfüllen, weil sein Querschnitt zu klein war und weil die unterhalb Broszaitschen befindlichen Angerappschleifen bei Medunischken die Vorfluth zu sehr behindern (vergl. Bd. II S. 284, 302, 402/4).

Im Thale der unteren Inster wird die gute Beschaffenheit des Graslandes durch die ungünstigen Wasserverhältnisse besonders oberhalb Kraupischken und unterhalb Pelleningken beeinträchtigt. Oberhalb Kraupischken liegen die Niederungswiesen tiefer als die aufgelandeten Uferrehnen und besitzen keine ausreichende Vorfluth nach dem Flusse, dessen Bett arg versandet und verkrautet ist. Unterhalb Pelleningken wird das Gefälle der Inster durch den Angerappschuttkegel bedeutend abgeschwächt und die äußerst gefällarme Thalstrecke den beim Rückstaue aus der Angerapp, zuweilen auch durch Rückströmung des Angerapphochwassers entstehenden Ueberschwemmungen preisgegeben. Im Ganzen leiden 34 bis 35 qkm Wiesen mehr oder weniger großen Mangel an Vorfluth, namentlich nach vorherigem Hochwasser, dessen Ablaufen zuweilen wochenlang verzögert wird, nicht selten auch zur Sommerszeit. Offenbar sind die Verhältnisse wesentlich dadurch verschlimmert worden, daß von jeher die Räumung des Insterbettes vernachlässigt worden ist. Die Beseitigung des Bubainer Mühlenstaues (vergl. S. 344) hat an den Zuständen nichts zu ändern vermocht, da bisher keine Maßnahmen getroffen werden konnten, die hierdurch bewirkte Verbesserung der Vorfluth auszunutzen. Einige Angaben über die zahlreichen Vorschläge zur Entwässerung und zum Hochwasserschutze des Insterthales sind im Bd. II S. 373/9 mitgetheilt. Die Insterbrücken haben für den Abfluß des eisfreien Hochwassers genügend große Durchflußquerschnitte, geben aber zuweilen Anlaß zu Eisversetzungen (vergl. Bd. II S. 371 und 374). Die Abflußverhältnisse der Brückenanlagen des Pregelstromes und der Deime werden im Bd. II S. 510/5 betrachtet.

Bei jenen Vorschlägen zur Verbesserung der Mißstände im Insterthale kam eine Erweiterung des durch Auflandung der Ufer (vergl. S. 210 u. 344) übermäßig verengten Hochwasserbettes des Oberpregel von der Instermündung bis Gr.-Bubainen in Frage, um das Sommerhochwasser der Angerapp ohne wesentlichen Aufstau an der Instermündung abführen zu können. Schwillt das Hochwasser sehr bedeutend an, so bildet sich eine Seitenströmung aus, die unterhalb Nettienen das Strombett verläßt, den Schlenken des Alten Pregel folgt und durch die untere Droje wieder zurück mündet. Aehnliche Seitenströmungen entstehen auch an den unteren Strecken des Pregelstromes mehrfach bei größeren Fluthen, die dem durch hohe Uferrehnen verschmälerten Hochwasserbett des Stromlaufes selbst nicht zu folgen vermögen.

Während in der obersten Thalstrecke die von den Angerappsinkstoffen aufgeschütteten Rehnen den größten Theil des Thalgrundes bedecken, bilden sie schon oberhalb der Auxinnemündung nur noch verhältnißmäßig schmale Streifen längs der Ufer, die das Thal zwischen den Stromkrümmungen in eine Reihe von natürlichen Poldern theilen. Am unteren Ende der einzelnen polderartigen Flächen sind die Uferrehnen niedriger oder mit scharf ausgeprägten Lücken unterbrochen, durch welche der Vorfluthgraben des Polders in den Strom mündet und bei Anschwellungen Rückstauwasser in den Polder eintritt. Die Wiesenniederungen sind daher bis zu gewissem Grade bei kleinerem Hochwasser gegen die Ueberströmung, wenn auch nicht gegen die Ueberstauung geschützt. Größere Hochfluthen treten aber gewöhnlich vor dem Beginne des Graswuchses ein und wirken dann nutzbringend, indem sie fruchtbare Düngstoffe über die Wiesen ausbreiten. Je niedriger die Uferrehnen sind, also je weiter man stromabwärts schreitet, um so häufiger macht sich der Rückstau in den Sommermonaten geltend, namentlich innerhalb der vom Haffstaue beherrschten Thalstrecken, da die Sturmflutherscheinungen auch in dieser Jahreszeit öfters eintreten. Zum Schutze gegen ihre nachtheiligen Ueberschwemmungen sind die auf S. 342 erwähnten Verwallungen angelegt worden. In der Deimeniederung finden solche sommerlichen Anschwellungen seltener statt; die weiche Beschaffenheit des Moorgrundes, in dem die abgelagerten Sinkstoffe versinken, hat hier die Entstehung erhöhter Uferrehnen verhindert.

## IV. Weichselstromgebiet.

### 1. Weichselstromgebiet in Schlesien und Polen.

(Vergl. Bd. III S. 12, 22, 80, 101, 114, 124, 131, 143, 160, 171, 199, 248, 268, 312, 336, 349, 359, 368, 384, 395, 404, 422, 428, 433, 442, 463, 467.)

#### a) Meliorationen. Eindeichungen.

In dem zu Oesterreich-Schlesien gehörigen Theile des Weichselstromgebietes kommen Dränagen fast ausschließlich auf den Ländereien des Großgrundbesitzes vor. Dagegen sind in dem kleinen Gebietstheile, der zum preußischen Oberschlesien gehört, auch auf den bäuerlichen Feldmarken umfangreiche Dränagen ausgeführt worden, hauptsächlich durch die auf Grund des Nothstandsgesetzes vom 23. Februar 1881 errichteten Dränagegenossenschaften, deren Zahl innerhalb des Gebietes der Kleinen Weichsel 21 beträgt; die Genossenschaftsflächen sind allerdings bedeutend kleiner als in Ost- und Westpreußen. Auf Grund desselben Gesetzes wurden auch die beiden Wassergenossenschaften zur Regulirung des Weichsel-Mühlgrabenthales und zur Regulirung der Gostine und Mletzna (Ent- und Bewässerung von Wiesen nebst Deichanlagen) errichtet, ferner noch eine dritte Genossenschaft für die unteren Strecken der Pszczinka und des Korzynjetzbaches, die ihre Thätigkeit bisher nicht begonnen hat, während an den oberen Strecken bereits vom Großgrundbesitze mit den Verbesserungsarbeiten vorgegangen ist. Auf der österreichischen Seite wurden nach dem Reichsgesetze vom 6. April 1885 einige Wassergenossenschaften gegründet, welche die Kleine Weichsel

vom Kopidlobache bis zur Bialamündung zur unschädlichen Abführung des Hochwassers ausbauen, sowie die unteren Strecken der Illownitzagewässer begradigen und eindeichen sollten. Abgesehen von letzteren Arbeiten, sind die übrigen hauptsächlich nur im mittleren Theile der Gebirgstrecke zur Ausführung gelangt, da wegen des Ausbaues der preußisch-österreichischen Grenzstrecke keine Vereinbarung zu Stande kam. Die in Verbindung mit jenen Arbeiten geplanten Wildbachverbauungen sind an zahlreichen Nebenbächen hergestellt.

Was die erwähnten, an der mittleren Gebirgstrecke bei Skotschau angelegten Uferschutzbauten anbelangt, so wirken dieselben, nachdem sich das Bett übermäßig vertieft hat, ähnlich wie Deiche. Von Gr.- und Kl.-Ochab abwärts wird das natürliche Ueberschwemmungsgebiet zum Theil durch die Verwallungen der Fischteiche künstlich eingeschränkt. Von Drahomischl bis zur Bialamündung und auf dem galizischen Ufer von da bis gegenüber der Gostinemündung werden die rechtseitigen, meist ziemlich ausgedehnten Niederungen durch viele, theils dem Ufer zu nahe liegenden, theils planlos hergestellte Dämme zum Schutze einzelner Gehöfte oder zur Einfassung von Fischteichen in unzuverlässiger Weise geschützt. Bessere Beschaffenheit besitzen die einen zusammenhängenden Deichzug bildenden, theilweise der Weichsel-Mühlgrabengenossenschaft gehörigen Deiche auf der linken (preußischen) Seite von D.-Weichsel bis unterhalb der Bialamündung. Auch die kleinen preußischen Niederungen von da bis zur Gostinemündung sind größtentheils eingedeicht. Dagegen wird von hier bis unterhalb Krakau das natürliche Ueberschwemmungsgebiet der Weichsel nirgends durch eigentliche Deichanlagen, sondern nur hier und da durch kleine Verwallungen oder Fischteichdämme eingeschränkt.

Von Krakau bis Njepolomice, wo beide Stromufer zu Oesterreich gehören, entbehrt die linkseitige, meist ziemlich hoch gelegene Niederung einstweilen noch eines durchgehenden Deichschutzes. Das rechtseitige Ufer ist dagegen hier und an der ganzen, die Reichsgrenze gegen Rußland bildenden Stromstrecke bis unterhalb der Sanmündung bis auf wenige Lücken, namentlich an den Mündungen der ebenfalls eingedeichten galizischen Nebenflüsse mit Deichen eingefaßt. Diese im Laufe der letzten Jahrhunderte allmählich entstandenen Deiche bildeten bis vor einigen Jahren fast überall unregelmäßige Linien und waren vielfach weder hoch, noch stark genug, um große Hochfluthen sicher abzuwehren. Nur die seit 1846/48 unter Aufsicht und mit Beihülfe des Staates neu entstandenen Anlagen hatten zweckmäßigere Lage und genügende Abmessungen erhalten. Nach Erlaß des Reichs-Meliorationsgesetzes vom 30. Juni 1884 ist der galizische Landesausschuß thatkräftig mit dem Umbaue und der Ergänzung der Deichanlagen an der Weichsel, an den unteren Strecken der Gebirgsflüsse und an den Flachlandflüssen vorgegangen, deren gleichzeitig bewirkter Ausbau in Verbindung mit dem Grabennetze der Binnenentwässerung eine durchgreifende Melioration der Niederungen ermöglicht. Einige Angaben über diese bereits ausgeführten, im Bau begriffenen und geplanten Anlagen finden sich im Bd. III S. 274/9.

Obgleich das Hauptfeld der Meliorationsthätigkeit im galizischen Weichselgebiete naturgemäß in den Niederungen der Weichselebene liegt, sind doch auch an anderen Stellen seit den achtziger Jahren größere Anlagen begonnen und

theilweise bereits fertiggestellt worden, z. B. zur Trockenlegung versumpfter Flächen bei Jaroslau, Rudnik und Nisko am linken Ufer des San, zur Entsumpfung des Wislokthales an der Pjelnicamündung bei Besko, zur Entwässerung der Wiesen im Bugthale von der Peltewmündung bis zur Reichsgrenze durch planmäßigen Ausbau des Bug, zur Entwässerung und zum Schutze gegen Sommerüberschwemmungen umfangreicher Ländereien am Peltew und einigen seiner Nebenbäche, sowie zur Bewässerung eines Theiles derselben mit dem Abwasser der Lemberger städtischen Kanalisation. Neuerdings wird der Moorkultur große Aufmerksamkeit zugewandt und die Anlage von Dränagen, die bis 1892 eine sehr geringe Ausdehnung hatten, durch kostenfreie Entwürfe und Geldbeihülfe für bäuerliche Besitzer vom Landesausschusse unterstützt (vergl. Bd. III S. 80).

Außer den als öffentliche Arbeiten zu erachtenden Ent- und Bewässerungsanlagen und den Eindeichungen gelten auch die Wasserbauten an den Flachlandflüssen und kleineren Gebirgsflüssen, sowie die Wildbachverbauungen in Oesterreich als Meliorationen, die aus dem Landes- und dem staatlichen Meliorationsfonds subventionirt werden; die Kosten der Wildbachverbauungen trägt jeder dieser beiden Fonds zur Hälfte. In Angriff genommen sind innerhalb des galizischen Weichselgebietes bisher solche Verbauungen an der oberen Skawa, an verschiedenen Nebenbächen des Dunajec, im Quellgebiete der in den Dunajec mündenden Biala, sowie am Glinskobach im Buggebiete.

Während die Gesammtlänge der österreichischen Deiche längs der rd. 185 km langen Grenzstrecke Njepolomice—Zawichost 162 km beträgt, liegen auf der russischen Seite Deiche von 116 km Länge, namentlich von der Nidamündung abwärts, wo die linkseitigen Niederungen große Ausdehnung besitzen. Die meisten russischen Deiche, die zum Theil schon aus dem 15. Jahrhundert stammen, gewähren nur bei kleineren Hochfluthen genügenden Schutz. Bei großem Hochwasser und schwerem Eisgange sind sie wegen ihrer mangelhaften Bauart, schlechten Unterhaltung und Vertheidigung bedeutenden Beschädigungen ausgesetzt, werden an den niedrigen Stellen überströmt und häufig durchbrochen. Im Uebrigen sei auf die Mittheilungen im Bd. III S. 272/4 verwiesen.

Gleiches gilt von den Deichen am Weichselstrome in Russisch-Polen. Dort haben die meisten Niederungen überhaupt keine Eindeichung erhalten, abgesehen von dem breiten Stromthale zwischen Nowo-Aleksandrija und Warschau, in dem das Ueberschwemmungsgebiet fast überall durch Deiche mehr oder weniger eingeschränkt wird. Auch oberhalb des bei Nowo-Aleksandrija endigenden Engthales und unterhalb der Narewmündung befinden sich einige Eindeichungen (vergl. Bd. III S. 317/9). An den Nebenflüssen der Weichsel in Russisch-Polen fehlen dagegen solche vollständig; eine kleine Deichanlage bei Treblinka am Bug (vergl. Bd. III S. 443) ist offenbar für die Zuleitung des Hochwassers in die Oeffnungen der Eisenbahnbrücke, demnach mehr zum Schutze der Eisenbahnanlage als der Niederung bestimmt.

Da sogar die fruchtbaren Weichselniederungen mangelhaft entwässert und stellenweise vollständig versumpft sind, darf man wohl vermuthen, daß nur sehr wenige umfangreiche Entwässerungsanlagen im russischen Weichselgebiete bestehen.

Die im Bd. III S. 471 erwähnten Arbeiten zur Trockenlegung des Polesje beschränken sich vorläufig auf das Prypetgebiet. Bis zu gewissem Grade werden vermuthlich auch die zur Speisung des Bug-Dnjepr-Kanales im benachbarten Buggebiete hergestellten Speisekanäle meliorirend gewirkt haben. Zur durchgreifenden Trockenlegung der Sumpfgebiete reichen sie aber ebenso wenig aus wie die Grabenzüge, durch welche die Sumpfseen zwischen Bug und Wjeprz Vorfluth erhalten, oder wie die von der Jegrznia (Malkiehnfließ) und dem Lenk (Lyckfluß) abzweigenden Kanäle, welche das Lyckbruch von den Wassermassen des preußischen Lyckflußgebietes entlasten und diesen Theil des großen Bjebrzabruches entwässern sollen. Etwas besser wirksam scheinen die Abzugskanäle zu sein, mit denen die von Praga (gegenüber Warschau) nach dem Narewthale bei Zegrze ziehende Moorniederung entwässert worden ist, ebenso das mit einer Begradigung der Bzurastrecke Lenczyca—Lowicz verbundene Grabennetz im oberen Bzurabruche. Auch am mittleren Bug (Kolonie Neudorf bei Slawatycze) und unteren Narew (Pulwybruch bei Sokolowo) wurden früher versumpfte Brücher in ertragreiches Ackerland oder Wiesen umgewandelt und besiedelt. Regelmäßige Grabenentwässerungen und Dränagen gewinnen neuerdings auf den größeren Gütern in den Gouvernements Plock, Warschau und Petrikau, im südöstlichen Vorlande des Sandomjerzgebirgs und im Lubliner Hügellande an Verbreitung.

### b) Strombauten. Wasserstraßen.

Die von österreichischer Seite an der Kleinen Weichsel hergestellten Bauten sind bereits auf S. 349 kurz und im Bd. III S. 200/1 näher erwähnt. An der preußisch-österreichischen Grenzstrecke haben die Uferanlieger eine Reihe von Bauten zur Sicherung ihres Besitzes ausgeführt, die theilweise eine Verschlechterung der Abflußverhältnisse bewirken. Da die Grundbesitzer am linken (preußischen) Ufer unter den vorhandenen Mißständen weniger leiden und dieselben lieber ertragen wollen als die dauernden Lasten, die ihnen durch kostspielige Bauten an der Kleinen Weichsel zufallen würden, so versucht man, einer weiteren Verschlechterung durch die Handhabung von Polizeiverordnungen vorzubeugen, die zwischen den preußischen, österreichisch-schlesischen und galizischen Grenz-Landesbehörden vereinbart sind.

Stauanlagen kommen nur in der mittleren Gebirgstrecke vor, nachdem das Wehr bei Schwarzwasser, aus dem ehemals der Weichsel-Mühlgraben mit Wasser versorgt wurde, von der Augusthochfluth im Jahre 1813 zerstört worden ist. Durch Abtreppung des starken Gefälles, Zurückhaltung der Geschiebe und als Festpunkte gegen das Rückwärtsschreiten der Erosion wirken die 4 Wehre auf die Abflußverhältnisse günstig ein, zumal sie zweckmäßige Abmessungen und genügend weite Grundschleusen besitzen. Sie dienen zur Ableitung von Wasser für Triebwerke und zur Speisung von Fischteichen; das oberste Wehr oberhalb Ustron ist mit einem Holzrechen zur Auffammlung der Floßhölzer versehen.

Indessen verliert die früher dort lebhaft betriebene und weiter flußabwärts geführte Holztrift seit Verbesserung des Wegenetzes mehr und mehr an Bedeutung. Dies gilt nicht nur für das Gebiet der Kleinen Weichsel, sondern auch einiger anderer Gebirgsflüsse, die früher zur Flößerei weit mehr als jetzt

benutzt wurden. Seitdem das Solagebiet durch Eisenbahnen dem Verkehre besser erschlossen ist, beschränkt sich die Holztrift auf den Oberlauf und einige Nebenbäche, ebenso im Skawa- und Wislokgebiete. Floßverkehr bis zur Mündung, wo dann die Flöße auf die Obere Weichsel übergehen, haben nur der Dunajec und der San, sowie die aus Russisch-Polen kommende Nida. Der wasserreiche Dunajec und sein Geschwisterfluß Poprad sollen vordem auch für die Beförderung anderer Güter aus Ungarn nach Polen benutzt worden sein. In der That bilden diese das Beskidengebirge durchbrechenden Flüsse natürliche Pässe nach dem ungarischen Nachbarlande, die große Bedeutung gehabt haben mögen, als man an die Wasserstraßen noch geringe Anforderungen stellte, weil es keine Landstraßen gab. Diesem Umstande dürfte es zuzuschreiben sein, daß das starke Gefälle des Dunajec nirgends zum Mühlenbetrieb benutzt wird; auch die Flößerei-Wasserstraße des San ist bis aufwärts zur Solinkamündung frei von Stauanlagen.

Gegenwärtig gelten die unteren Strecken des Dunajec (von Zglobice ab), der Wisloka (von Mjelec ab) und des San (von Jaroslau ab) als schiffbar, jedoch ohne Schiffsverkehr zu vermitteln. Obgleich diese Flüsse und ebenso die russische Nida ehemals, als die Obere Weichsel eine für die damalige Zeit wichtige Wasserstraße bildete, sicherlich zur Schiffahrt mit kleinen Fahrzeugen benutzt worden sind, wird ihr Zustand früher nicht besser als jetzt gewesen sein. Durch die Verbesserung der Landverkehrswege mußte naturgemäß die Bedeutung der kümmerlichen Wasserverkehrswege mehr und mehr zurück gehen, da bis in die jüngste Zeit für ihre Verbesserung nichts geschehen ist. Dieser Vorgang mag beschleunigt worden sein durch die unausgesetzten politischen Wirren, die mit der Auftheilung des polnischen Königreichs an die Nachbarstaaten abschlossen, und nach der Theilung durch die von diesen Staaten errichteten Zollschranken. Die einzige Strecke, auf welcher der Schiffsverkehr ohne längere Unterbrechung bis jetzt erhalten geblieben ist, nimmt ihren Anfang in der Przemsza und endigt in Krakau. Die preußisch-österreichische Grenzstrecke der Przemsza wurde 1877/86 von den Ladeplätzen der Kohlengruben unterhalb Myslowitz bis zur Mündung auf 23,4 km Länge planmäßig ausgebaut, der anschließende Oberlauf der Oberen Weichsel in den achtziger und neunziger Jahren; letzterer Ausbau ist noch nicht vollständig fertiggestellt. Am Mittellaufe der Oberen Weichsel von Krakau bis Njepolomice fand bereits 1845/64 zur Verbesserung der Vorfluth eine Begradigung statt, die inzwischen durch Weiterführung des planmäßigen Ausbaues eine wohlthätige Ergänzung gefunden hat.

Um die 185 km lange österreichisch-russische Grenzstrecke der Oberen Weichsel und eine etwa 20 km lange Grenzstrecke des San planmäßig ausbauen zu können, wurde 1872 auf Grund eines 1864 bearbeiteten Planes ein Staatsvertrag abgeschlossen, dessen Ausführung durch die von Zeit zu Zeit zusammentretenden internationalen Kommissionen geregelt wird. Inzwischen erfolgte 1889 die Bearbeitung eines genaueren Planes, dessen Festsetzungen 1891 genehmigt und 1896 durch Vereinbarungen über den Ausbau des Hochwasserbettes zur Abführung mittlerer und großer Hochfluthen vervollständigt worden sind. Trotz eifriger Thätigkeit, namentlich auf der österreichischen Seite, konnten die bis-

herigen Arbeiten die Schiffbarkeit des Stromes noch wenig fördern, da der hierfür nothwendige beiderseitige Ausbau einstweilen nur an vereinzelten Versuchstrecken durchgeführt ist.

Mit diesen Arbeiten am Hauptstrome und mit den auf S. 349 bezeichneten Deichanlagen geht in Galizien der planmäßige Ausbau der größeren Nebenflüsse Hand in Hand. Die Bauten an den Gebirgsflüssen Sola, Skawa, Raba, Dunajec, Wisloka, Wislok und San stehen unter Oberaufsicht des Ministeriums des Innern und werden zu denjenigen öffentlichen Unternehmungen gerechnet, die wegen ihrer besonderen Tragweite und Kostspieligkeit einer Staatsbeihülfe in höherem Maße bedürfen, als solche das Reichs-Meliorationsgesetz feststellt; die als schiffbar geltenden Theile des Dunajec, der Wisloka und des San werden auf alleinige Kosten des Reichs ausgebaut. Von letzteren abgesehen, haben sich die Flußbauten bisher in der Hauptsache auf einige Strecken (sogenannte Konkurrenzstrecken) beschränkt, deren Anlieger sich zur Mitwirkung bereit fanden. Hiervon abgesehen, wird nach einem 1894 aufgestellten Programme beabsichtigt, den planmäßigen Ausbau in der Reihenfolge Sola, Raba, Wisloka, Skawa, Wislok, San, Dunajec vorzunehmen; mit dem Ausbau der Sola von Miluwka bis zur Mündung hat man kürzlich begonnen. Das bedeutendste, auf einen Gebirgsfluß bezügliche Landesunternehmen (vergl. S. 350) ist der mit Deichanlagen und den früher erwähnten Wildbachverbauungen verbundene Ausbau der in den Dunajec mündenden Biala. Am San ist bereits in den sechziger Jahren eine Begradigung von Szuwsko unterhalb Jaroslau bis aufwärts nach Sklad-solny mit gutem Erfolge vorgenommen worden, die nach oben weitergeführt wird. Einige Angaben über diese und andere Flußbauten sind bei den Einzelbeschreibungen mitgetheilt.

Sowohl der Schiffsverkehr als auch die Flößerei haben vorläufig auf der Oberen Weichsel keine wesentliche Bedeutung. Etwas größeren Umfang nehmen sie in Nähe der Sanmündung an, namentlich durch den Hinzutritt des Floßverkehrs aus dem San und durch den regelmäßigen Dampferverkehr von Sandomjerz nach Warschau. Die Warschauer Dampfschiffahrtgesellschaften lassen täglich je einen Dampfer nach und von Sandomjerz, je drei Dampfer von und nach Wloclawek und je einen Dampfer zwischen Wloclawek und Thorn, außerdem dreimal wöchentlich einen Dampfer nach Pultusk am unteren Narew und zurück fahren. Im Hochsommer bei niedrigen Wasserständen vermindert sich die Zahl der Reisen oder sie werden nicht in ganzer Länge ausgeführt oder vollständig unterbrochen. Während des Jahrfünfts 1890/94 belief sich die Zahl der jährlich angekommenen und abgegangenen Dampfer bei Zawichost auf 250, bei Warschau von und nach der Mittleren Weichsel auf 710, von und nach der Unteren Weichsel und dem Narew auf 2300, bei Wloclawek auf 840. In derselben Zeit fuhren jährlich bei Zawichost 370 Schiffe ohne Dampfbetrieb zu Thal, 310 zu Berg. Bei Njeszawa wurden jährlich 910 Schiffe ohne Dampfbetrieb zum Ausgang nach Deutschland und 930 zum Eingang abgefertigt; erstere hatten 76 200, letztere 30 600 t Ladung. Hiervon fuhren etwa 47 % nicht weiter als Warschau und 20 % in den Narew; der Rest ging nach der Mittleren Weichsel oder kam von dort. Gewöhnlich beginnt die Schiffahrt wegen des Hochwassers erst im

Laufe des April und endigt wegen des Grundeistreibens gegen Mitte November. Bei niedrigen Wasserständen stockt der Verkehr vollkommen, namentlich auf der Mittleren Weichsel; die Schiffe müssen oft wochenlang auf den Sänden liegen bleiben und leichtern. Sehr lästig erweist sich für die Schiffahrt außer dem schlechten Zustande des Fahrwassers besonders der Mangel an Landevorrichtungen und an Sicherheitshäfen.

Weit größere Bedeutung hat die Flößerei, die dem deutschen Markte große Massen werthvoller Hölzer von den Nebenflüssen der Oberen Weichsel, aus der Kamjenna, Ilza, Radomka, Pilica und dem Wjeprz, aus dem Narew und seinen Nebenflüssen (besonders aus der Bjebrza, in welche durch die kanalisirte Netta der Augustowskikanal ausmündet, und aus dem Pissek), namentlich aber aus dem Bug zuführt. Der Bug empfängt durch den kanalisirten Muchawjec und den Bug-Dnjepr-Kanal (vergl. Bd. III S. 467) vom Prypet eine beträchtliche Masse Floßholz, außerdem noch das mit der Eisenbahn aus den litauischen und innerrussischen Gouvernements angefahrene Holz, das in Brest-Litowsk zu Flößen verbunden wird. Im großen Durchschnitt wird man die Holzeinfuhr auf der Weichsel nach Deutschland auf etwa 800 000 t annehmen können. Von den 1890/94 jährlich zur Ausfuhr gelangten 1680 Floßholztraften kamen 240 aus den Nebenflüssen der Oberen Weichsel, 260 aus dem Wjeprz, der Pilica und den übrigen Nebenflüssen der Mittleren Weichsel, 1180 aus dem Bug, dem Narew und aus den Nebenflüssen der Unteren Weichsel, die aber nur geringe Zufuhr liefern. Der zwischen den russischen Plätzen betriebene Floßverkehr ist bedeutend geringer. Ungefähr 40 % des gesammten Floßholzes stammt aus den westrussischen Gouvernements und gelangt größtentheils durch den Bug-Dnjepr-Kanal in das Gewässernetz des Weichselstromgebietes. Auch der Floßverkehr leidet durch die Verwilderung der Wasserläufe; namentlich können sich die Flöße auf dem Bug, dem Wjeprz und der Pilica zur Niedrigwasserzeit nur sehr langsam fortbewegen. Während bei Mittelwasser die Reise von Brest-Litowsk bis zur Weichsel 3 bis 4 Wochen in Anspruch nimmt, hat sie z. B. im trockenen Sommer 1898 etwa 4 bis 5 Monate gedauert, so daß 60 Traften auf dem Bug überwintern mußten.

Die einzige Strecke der russischen Weichsel, die bisher planmäßig ausgebaut ist, liegt bei Warschau. Die daselbst auf 11,5 km Länge 1885/95 ausgeführten Strombauten sind nicht nur zur Verbesserung des Fahrwassers an der polnischen Hauptstadt und zur Verminderung der Eisgangsgefahren bewirkt worden, sondern verfolgten auch den Zweck, die Entnahme des Wassers aus dem Strome für die städtische Wasserversorgung zu sichern, ohne welche die Wirksamkeit der städtischen Schwemmkanalisation nicht verbürgt wäre. Der völlig verwilderte Zustand des Strombettes oberhalb der Warschau—Pragaer Stromenge ließ erwarten, daß sich eine Verlegung der Stromrinne, wie sie gleich nach der Eröffnung des Pumpwerkbetriebes durch das Hochwasser vom Juni 1884 eingetreten war, öfters vorkommen und durch Versandung der Entnahmestelle die Wasserversorgung unterbrechen könnte. Trotz jener gut hergestellten Strombauten ist diese Gefahr nicht ganz beseitigt, weil die Weichsel von oberhalb zu große Sandmassen mit sich führt und innerhalb des auf 340 m eingeschränkten Strom-

schlauches noch erhebliche Verschiebungen der Rinne stattfinden. Man hat daher auf einer 1,6 km langen Uferstrecke 5 Entnahmestellen vorgesehen, von denen voraussichtlich immer mindestens 2 bis 3 in genügend tiefem Wasser liegen werden.

Die Einschränkungsbreite von 340 m entspricht dem zu Ende der siebziger Jahre für den Ausbau der Weichsel in Russisch-Polen bearbeiteten Plane, der bisher nur an der genannten Stelle verwirklicht worden ist. Die sonstigen Strombauten, wenn sie sich vielleicht auch im Rahmen dieses Planes halten, bestehen aus vereinzelten Schutzwerken zur Ablenkung der Strömung von besonders bedrohten Uferstellen, namentlich wo bewohnte Orte unmittelbar gefährdet werden, vermögen daher auf den Zustand des Stromes im Ganzen keine nennenswerthe Wirkung auszuüben und fallen seinen Angriffen früher oder später zum Opfer. Abgesehen von der Bezeichnung der Fahrrinne und einigen Räumungsarbeiten, ist sonst bisher für die Verbesserung des durchaus verwilderten Zustandes der Wasserstraßen des russischen Weichselstromgebietes fast nichts geschehen.

### c) Zustand des Hochwasserbettes.

Diese Verwilderung des meist übermäßig breiten, durch hohe Mittelsände und Inseln häufig gespaltenen Strombettes erschwert den geregelten Abfluß des Hochwassers und Eisganges außerordentlich. Bei jedem schweren Eisgange entstehen an zahlreichen Stellen Eisversetzungen, welche die Strömung auf die wenig widerstandsfähigen Ufer ablenken und große Abbrüche oder gar Verlegungen des Bettes verursachen. Mit dem Vorlande werden dann auch wohl die Deiche weggerissen und die Niederungen unter Wasser gesetzt.

Offenbar trägt der verwilderte Zustand des Weichselbettes hauptsächlich daran Schuld, daß bei den Brückenanlagen öfters Eisversetzungen stattfinden, obgleich ihre Fluthquerschnitte für die Abführung des eisfreien Hochwassers ausreichend groß bemessen zu sein scheinen. Die Eisenbahnbrücke bei Iwangorod hat 425 m, die Warschauer Straßenbrücke 403 m, die Eisenbahnbrücke unterhalb Warschau 430 m Lichtweite. Zwischen Krakau und Thorn sind dies die einzigen festen Brücken über den Weichselstrom. Der Narew wird bei Nowo-Georgijewsk von einer 189 m weiten Brücke für den Eisenbahn- und Straßenverkehr, außerdem noch von zwei Eisenbahn- und von mehreren Straßenbrücken, der Bug innerhalb Rußlands von vier Eisenbahn- und fünf Straßenbrücken gekreuzt. In der vollständig zu Galizien gehörigen Weichselstrecke führen bei Krakau drei Eisenbahn- und Straßenbrücken mit 135 bis 176 m Lichtweite, ferner unweit Oswjencim eine rd. 164 m weite Eisenbahn- und eine rd. 147 m weite Straßenbrücke über den Strom. Die Kleine Weichsel endlich hat bei N.-Berun eine Eisenbahnbrücke mit rd. 151 m und eine Straßenbrücke mit rd. 134 m, bei Goczalkowitz eine Eisenbahnbrücke mit rd. 169 m Lichtweite, sowie in der Gebirgstrecke noch mehrere Brückenanlagen. Als gefährliche Abflußhinderniſse für das Hochwasser sind alle diese Brücken nicht anzusehen, obgleich einige von ihnen namhaften Stau erzeugen. Letzteres gilt in noch höherem Maße für mehrere über die galizischen Gebirgsflüsse führende Brücken, wie aus den Einzelbeschreibungen hervorgeht.

Der bedeutende Aufstau, den die Hochfluthen in der Flachlandstrecke der Kleinen Weichsel, in der Wisloka, im Wislok und im San erfahren, ist aber hauptsächlich dem Umstande zuzuschreiben, daß ihre Abflußmenge auf längeren Strecken größtentheils in einem geschlossenen Hochwasserbett zusammen gehalten wird, ohne daß sich die Wassermassen über ein ausgedehntes Ueberschwemmungsgebiet ausbreiten können. Theilweise sind es die hohen Ufer des tief eingeschnittenen Flußbettes, theilweise zu nahe an demselben liegende Deiche (bei der Kleinen Weichsel), die in diesem Sinne wirken. Durch dichten Baum- und Strauchwuchs längs der Flußläufe, durch zahlreiche scharfe Krümmungen und manche andere Ursachen wird die Stauwirkung noch vermehrt. Recht mißlich liegen die Verhältnisse in dieser Beziehung an der preußisch-österreichischen Grenzstrecke der Kleinen Weichsel. Der bedeutende Aufstau des Weichselhochwassers bei Krakau rührt nicht etwa von den oben genannten Brücken her, sondern von der Stromenge am Wawel, wo das von sehr hohen Ufern eingefaßte felsige Bett nur 80 m Breite besitzt.

Dies ist die einzige Engstelle an der ganzen Oberen Weichsel. Gewöhnlich hat das Hochwasserbett, ähnlich wie in Russisch-Polen, viel zu große Breite für die Abführung kleinerer Hochfluthen, weist daher zahlreiche Sandbänke, Untiefen und Spaltungen auf, die bei jeder Anschwellung ihre Lage mehr oder weniger ändern und den immer weiter schreitenden Abbruch der Ufer veranlassen. Dieser Zustand verhindert das regelmäßige Fortschreiten der Fluthwellen und bewirkt vorzeitige Ausuferungen, namentlich beim Frühjahrshochwasser, wenn der Eisgang auf den Sänden und an den Inseln ins Stocken geräth. Seitdem die Strecke von der Przemszamündung bis Njepolomice planmäßig ausgebaut ist, haben sich die Eisversetzungen an Zahl und Bedeutung erheblich vermindert. In der nur stellenweise und fast überall bloß einseitig ausgebauten Grenzstrecke, besonders unterhalb der Dunajecmündung, entstehen dagegen fast alljährlich größere Eisversetzungen, welche durch die ungleichmäßige Breite des natürlichen Strombettes und den vielfach wechselnden Abstand der Deiche veranlaßt oder begünstigt werden.

Zur Beseitigung dieses Uebelstandes hofft man durch allmähliche Ausbildung eines Mittelhochwasserbettes, wie es oberhalb Njepolomice schon meistens vorhanden ist, noch mehr als durch Herstellung gleichmäßiger Deichweiten beitragen zu können, weil die mittleren Hochwässer häufiger eintreten und länger anhalten. Da die bedeutende Sand- und Schlickführung des Stromes eine rasche Aufhöhung der mit Weiden bepflanzten Flächen bewirkt, will man durch zweckmäßige Anlage und Hegung von Weidenpflanzungen, thunlichst unter Verbauung von Schlenken und Nebenrinnen, die Anlandungen so zu gestalten versuchen, daß zwischen dem eigentlichen Stromschlauche und der aus Deichen und Hochufern bestehenden Begrenzung des Hochwasserbettes ein Mittelhochwasserbett entsteht, das mittlere Hochwasser bordvoll abzuführen vermag. In der folgenden Tabelle theilen wir die Maße mit, die hierbei für die Spiegelbreite des bordvollen Bettes (vergl. Bd. III S. 258) angenommen sind, und zum Vergleiche damit einerseits die Normalbreiten des eigentlichen Stromschlauchs (vergl. Bd. III S. 250, 285 und 293), andererseits die Angaben über die vortheilhaftesten Deichweiten (vergl.

Bd. III S. 270 und 317). Letzterer Vergleich ist auch auf die Weichselstrecken in Russisch-Polen und in Preußen ausgedehnt, für welche keine Annahmen über die Breite des Mittelhochwasserbettes gemacht sind. Oberhalb Krakau beträgt die Normalbreite 80 m und vermindert sich stromaufwärts bis zur Przemszamündung auf 43 m (vergl. S. 221).

| Stromstrecken zwischen den Grenzpunkten: | Krakau | Rabamündg. | Dunajecmdg. | Wislokamdg. | Sammündg. | Zawichost | Wieprzmündg. | Pilicamündg. | Narewmündg. | Preuß. Grenze | Nogatabzweig. | Weichselmdg. | Nogatmündg. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | m | m | m | m | m | m | m | m | m | m | | m | m |
| Normalbreite des Stromschlauchs | 82—86 | 98—107 | 151—168 | 185—192 | 231 | 320 | 330 | 340 | 365 | 375 | 250 (Weichsel) | 125 (Nogat) | |
| Breite des Mittelhochwasserbetts | 120—128 | 150—173 | 226—255 | 270—286 | 340 | — | — | — | — | — | | | |
| Vortheilhafteste Deichweite . . | 340—380 | 460—510 | 620—750 | 770—810 | 940 | 775 | 850 | 895 | 1065 | 1125 | 750 | 375 | |

vgl. S. 240 vgl. S. 365

## 2. Weichselstromgebiet in Preußen.

(Vergl. Bd. IV S. 7, 11, 13, 18, 24, 39, 55, 68, 78, 86, 93, 104, 114, 145, 281, 352, 358, 392, 417, 427, 439, 447, 449, 451, 464, 467, 483.)

### a) Meliorationen. Eindeichungen.

Der vorwiegend schwere, wegen seiner zumeist flachen Lage einer gründlichen Entwässerung bedürftige Boden in den östlich vom Weichselthale gelegenen Gebietstheilen hat den Dränagen auf den größeren und mittleren Gütern schon seit längerer Zeit Eingang verschafft. Neuerdings gewinnt die Untergrundentwässerung auch auf den bäuerlichen Besitzungen größere Verbreitung, ebenso in den durch besseren Boden ausgezeichneten Landstrichen westlich von der Weichsel, besonders in dem kleinen Antheil des Kujawischen Flachlandes, an der unteren Brahe und im südöstlichen Fersegebiet, ferner in dem zum Lyckflusse entwässernden östlichen Theile von Preußisch-Masuren. Im Ganzen bestehen jetzt 19 Dränagegenossenschaften, wovon 8 im masurischen Narewgebiet, 6 in den Gebieten der rechtseitigen, 5 in denen der linkseitigen Nebenflüsse der Unteren Weichsel liegen. Die fruchtbaren Niederungsländereien, die zum Theil auf künstliche Entwässerung mit Schöpfwerken angewiesen sind, kommen hierbei nicht in Betracht.

Sieht man von letzteren ab, so gehören die ältesten Anlagen zur Beschaffung von Vorfluth für die an übermäßiger Nässe leidenden Ackerfelder und zur Trockenlegung von bruchigen Wiesen jenen ebenen Flächen des Kulmer Landes und des Kujawischen Flachlandes an, die bis zur neuesten Zeit mit fortschreitender Sorgfalt für beide Zwecke entwässert worden sind. Beispielsweise stammt der im Gebiete der Thorner Bache zur Trockenlegung der Randländereien des Wjecznosees und zur Gewinnung von Vorfluth für die Umgegend angelegte Wjecznokanal von 1777 (vergl. S. 333). Gegenwärtig umfassen die rechtseitigen Nebenflußgebiete mit Einschluß des Elbingflußgebiets, von den großen Niederungen abgesehen, 33 Entwässerungsgenossenschaften. Ferner haben hier viele Privatbesitzer Meliorationen ausgeführt: außer einigen Bewässerungsanlagen hauptsächlich Entwässerungsanlagen von theilweise erheblichem Umfange, z. B. diejenigen

der Herrschaft Finckenstein am Liebeflusse. In den linkseitigen Nebenflußgebieten liegen, wenn man die besonders betrachteten Weichselniederungen ausschließt, gegenwärtig 32 Entwässerungsgenossenschaften, und zwar die meisten im Brahe- und Fersegebiet. Im Bereiche des schweren Lehm- und Thonbodens, der auf der linken Seite des Weichselthales keine große Verbreitung besitzt, dienen die Entwässerungsanlagen vornehmlich zur Verbesserung der Vorfluth für Ackerländereien und bilden theilweise die Vorbedingung größerer Dränageanlagen.

Die meisten Verbände in den linksseitigen Flußgebieten haben sich aber im Bereiche des Sandbodens gebildet, um gute Wiesen zu beschaffen, ohne welche die Bewirthschaftung des reichliche Düngung erfordernden mageren Ackerlandes sehr erschwert wird. Meistens hat man dem Bedürfnisse durch Entwässerung von Mooren und Brüchern, an einigen Stellen durch Beseitigung nachtheiligen Mühlenstaues oder durch die Räumung und den Ausbau von Wasserläufen zur Entsumpfung verwässerter Wiesenthäler abgeholfen. Anderentheils sind mehrfach künstliche Bewässerungswiesen angelegt worden, die ausgedehntesten von der Staatsverwaltung an verschiedenen Orten der Tucheler Heide, namentlich als es sich um Linderung des in den vierziger Jahren dort aufgetretenen Nothstandes handelte. Besonders seien hier genannt: die Rieselwiesen im Forstreviere Wodziwoda (rd. 4,1 qkm), die mit einem an der Mühlhofer Thalsperre aus der Brahe abgeleiteten Bewässerungskanale berieselt werden, sowie die Rieselwiesen im Königswieser Forste (rd. 5,3 qkm), deren Bewässerung durch einen an der Gurkischleuse aus dem Schwarzwasser abgezweigten Rieselkanal erfolgt.

Die zahlreichsten und größten Entwässerungsgenossenschaften gehören dem preußischen Narewgebiete in den masurischen Kreisen Ostpreußens an. Bei den älteren der 40 Verbände enthalten die Statuten gewöhnlich auch Bestimmungen über Staubewässerungen, die jedoch in der Regel bedeutungslos sind, zumal es an brauchbarem Wasser fehlt. Meistens bezwecken jene Anlagen die Entwässerung mehr oder weniger versumpfter Niederungsmoore, die namentlich in den Sandebenen am Pissek und an den westlichen masurischen Flüssen große Ausdehnung besitzen. Seitdem mit Unterstützung aus öffentlichen Mitteln auf den entwässerten, aber oft schlecht in Stand gehaltenen Flächen die erforderlichen Folgeeinrichtungen getroffen werden, ziehen die Wiesenbesitzer allmählich die bisher entbehrten Vortheile aus ihren genossenschaftlichen Anlagen. Im östlichen Gebietstheile (in den Kreisen Lyck und Oletzko), der vielfach schweren Lehmboden hat, stehen die neuerdings ausgeführten Entwässerungsanlagen häufig in Verbindung mit Dränagen, für die sie die erforderliche Vorfluth beschaffen.

Noch wichtiger und umfangreicher aber sind die Entwässerungsanlagen der großen Niederungen an der Weichsel, besonders im Mündungsbecken, das hauptsächlich nach dem Elbingflusse und der Mottlau entwässert. Die im natürlichen Ueberschwemmungsgebiete der preußischen Unteren Weichsel gelegenen Niederungen werden, wo es ihre Ausdehnung einigermaßen wirthschaftlich erscheinen ließ, durch zumeist hochwasserfreie Deiche mit breiter Krone und flachen Böschungen gegen die Hochfluthen und Eisgänge des Stromes, soweit dies in menschlicher Macht steht, sicher geschützt. Von der rd. 2470 qkm großen Fläche des natürlichen Ueberschwemmungsgebiets liegen rd. 2081 qkm (annähernd 84 %) im

Schutze von Deichen, und zwar sind rd. 1877 qkm (annähernd 76 %) hochwasserfrei eingedeicht. Ueber die geschichtliche Entwicklung und die jetzigen Verhältnisse der zum Theil bereits im 13. und 14. Jahrhundert (vergl. S. 328/9) entstandenen Deichanlagen finden sich die wichtigsten Angaben im Bd. IV S. 302/324.

Da die Weichsel in Preußen mehrmals das Thal von der einen zur anderen Thalwand durchquert, liegen die eingedeichten Niederungen bis zur Nogatabzweigung bald rechts, bald links vom Strome und nur dort, wo der Uebergang stattfindet, auf beiden Seiten (vergl. S. 240). An der obersten Strecke bis zur Brahemündung bleibt auf der schmalen Thalsohle zu beiden Seiten des Stromes überhaupt wenig Raum für Niederungen; am bedeutendsten sind hier die Thorner Stadtniederung auf dem rechten, die Neffauer und Langenauer Niederung auf dem linken Ufer. In dem Durchbruchthale unterhalb der Brahemündung bis zur Nogatabzweigung nehmen die Niederungen größere Ausdehnung an; rechts vom Strome liegen als größere eingedeichte Flächen die Kulmer Amtsniederung, die Kulmer Stadtniederung und die Marienwerdersche Niederung, links vom Strome die Kl.-Schwetzer Niederung, die Schwetz—Neuenburger Niederung, die Münsterwalder Niederung und die Falkenauer Niederung.

Die letztere reicht schon in das weite Mündungsbecken des Stromes hinein, das sich nach der See und dem Haffe zu bis auf etwa 50 km Breite ausdehnt. Die großen Niederungsflächen gehören hier hauptsächlich drei großen Deichverbänden an, nämlich dem Danziger Deichverband links von der Weichsel (376,4 qkm), dem Marienburger Deichverband zwischen Weichsel und Nogat (686,1 qkm) und dem Elbinger Deichverband rechts von der Nogat (368,4 qkm). Der Danziger Deichverband besitzt außer den hochwasserfreien Deichen am linken Ufer der Getheilten Weichsel auch noch Deiche am rechten Ufer des ehemaligen Laufes der Danziger Weichsel, die indessen jetzt nur gegen den von der Ostsee herrührenden Rückstau schützen; ebenso wird die zum Danziger Deichverbande gehörige, aber nördlich der ehemaligen Danziger Weichsel gelegene Neue Binnennehrung durch die früheren Stromdeiche gegen Seestau geschützt. Der Marienburger Deichverband, zu dem auch die nördlich der Elbinger Weichsel gelegene Alte Binnennehrung gehört, hat außer den Deichen am rechten Ufer der Getheilten Weichsel und am linken Ufer der Nogat noch Haffstaudeiche, an welche sich die an der Elbinger Weichsel entlang ziehenden ehemaligen Stromdeiche dieses alten Weichselarmes anschließen, die jetzt ebenfalls nur als Haffstaudeiche dienen. Auch der Elbinger Deichverband besitzt außer den Deichen am rechten Nogatufer Haffstaudeiche, die sich am Elbingflusse aufwärts und um den Drausensee herum ziehen, da der westliche Theil des Elske-Weeske-Kleppe-Deichverbandes in der Drausenseeniederung jetzt zum Elbinger Deichverbande gehört.

Besondere Erwähnung verdient außer diesen großen, vollständig hochwasserfrei eingedeichten Niederungen noch die sogenannte Einlage, welche Niederung sich an der unteren Nogat zwischen den Strom und den Deich der Marienburger Niederung schiebt. Die Deiche der Einlage sind nicht völlig hochwasserfrei; auch finden sich sowohl im Stromdeiche, wie im Haffstaudeiche Lücken, sogenannte

Ueber- und Ausfälle, die nur während des Sommers geschlossen, zum Winter aber geöffnet werden. Durch die Ueberfälle soll das Eis, das die Nogat wegen ihrer Deichengen nicht abzuführen vermag, seitwärts einen Weg in die Einlage finden und aus dieser durch die Ausfälle wieder seinen Weg zum Haffe nehmen.

Die hochwasserfreien Deiche liegen mit ihrer Krone durchschnittlich etwa 1,5 m über dem höchsten Hochwasserstande. Ihre Kronenbreite beträgt 3,0 bis 4,7 m. Die Böschungen sind außenseitig meist 2,5- bis 3-fach und binnenseitig 1,5- bis 2-fach angelegt. Ferner ist vielfach auf der Binnenseite noch eine 3 bis 5 m breite Berme vorhanden. Noch kräftigere Deiche liegen zu beiden Seiten des Weichseldurchstiches, da für ihre Schüttung überreichliche Bodenmassen aus dem Aushube des Durchstiches zur Verfügung standen. Bei diesen starken Abmessungen und der sorgfältigen Unterhaltung gewähren die Weichseldeiche gegen eisfreies Hochwasser sicheren Schutz; nur bei Eisgängen, deren ungünstiger Verlauf zu unberechenbaren Anstauungen führen kann, drohen Gefahren für die im Deichschutze liegenden Ländereien.

Die eingedeichten Niederungen zu beiden Seiten der Ungetheilten Weichsel entwässern durch Siele frei in den Strom; indessen wird für die Kulmer Stadtniederung (70,8 qkm), die viel Höhenwasser empfängt, jetzt ein Schöpfwerk ausgeführt. Die Falkenauer Niederung (43,2 qkm) muß künstlich mit 4 Schöpfwerken entwässert werden. Bei den großen Niederungen im Mündungsbecken erfolgt die Entwässerung der höher gelegenen Theile durch die theilweise in ehemaligen Mündungsarmen fließenden Niederungswasserläufe frei oder mit Sielen, und zwar beim Danziger Deichverbande nach der Mottlau, Todten und Todtgelegten Weichsel, beim Marienburger Deichverbande nach dem Frischen Haffe und der Elbinger Weichsel, beim Elbinger Deichverbande nach dem Drausensee und Elbingflusse. Für die Entwässerung der auf großen Flächen unter dem Mittelwasser der Ostsee und des Haffes gelegenen tiefen Niederungstheile dienen zahlreiche Schöpfwerke mit Dampf-, Wind- und Pferdebetrieb, die besonderen Verbänden, Genossenschaften, Gemeinden oder Gemeindetheilen gehören. Im Ganzen sind 322 Schöpfwerke vorhanden, die 209 verschiedenen Verbänden, Gemeinden u. s. w. gehören und 739,6 qkm Niederungsflächen künstlich entwässern. Hiervon liegen im Danziger Deichverbande 143,6 qkm mit 64 Schöpfwerken, im Marienburger Deichverbande 328,5 qkm mit 133 Schöpfwerken und im Elbinger Deichverbande 267,5 qkm mit 125 Schöpfwerken. Nähere Angaben über die Entwässerungsanlagen der Weichselniederungen enthalten die Tabellen auf S. 68/91 und über die Schöpfwerke auf S. 98/113 des Tabellenbandes. In ihrer Gesammtheit zählen diese Anlagen zu den bedeutendsten wasserwirthschaftlichen Einrichtungen Europas.

### b) Strombauten. Wasserstraßen.

Die Einleitung zur 2. Abtheilung dieses Bandes bietet einen kurzen Ueberblick über die Geschichte der Weichsel als Wasserstraße. Daraus geht hervor, daß sie in früherer Zeit, als ihre Schiffbarkeit noch nicht durch Strombauten so günstig wie heutzutage war, eine verhältnißmäßig größere Bedeutung für den Schiffsverkehr als jetzt hatte, weil damals das große polnische Hinterland nicht

durch Zollschranken mehr oder weniger abgesperrt wurde. Freilich bringt der Floßverkehr jetzt weit größere Massen von Bau- und Nutzholz nach der preußischen Weichselstrecke als in der Vergangenheit, die solche Massen weder weiter zu befördern, noch zu verwenden gewußt hätte. Ein namhafter Theil des aus Rußland kommenden und dorthin gerichteten Verkehres findet Ursprung und Ende nach wie vor in Danzig, obgleich dessen Seehafen nicht mehr mit dem fließenden Wasser in Berührung steht. Ein noch größerer Theil des eingehenden Floßholzes nimmt seinen Weg nach den Schneidewerken an der kanalisirten unteren Brahe oder über Bromberg hinaus durch den Bromberger Kanal nach der Netze und weiter nach Westen.

Gering im Vergleich hiermit, wenn auch an sich nicht unbedeutend, sind die Floßholzmengen, die von der oberen Brahe nach Bromberg und aus den Forsten des Oberländischen Seengebietes auf der Drewenz zur Weichsel oder mit dem Oberländischen Kanale nach Elbing geflößt werden. Der nur für kleine Schiffe zugängliche Oberländische Kanal, der die Seen bei Osterode, Liebemühl, D.-Eylau und Saalfeld mit dem Drausensee und Elbingflusse verbindet, besitzt einen keineswegs unbeträchtlichen Schiffsverkehr, kann aber doch nur als Wasserstraße von untergeordneter Bedeutung gelten, ebenso der Kraffohlkanal, der vom Elbingflusse nach der schiffbaren Nogat führt, mehr noch die auf kurzer Strecke schiffbare, in den Drausensee mündende Sorge. Wichtiger sind die vom Frischen Haffe nach der Weichsel führenden Schiffahrtwege, die Elbinger Weichsel und der Weichsel-Haff-Kanal; als ihre Zubringer dienen die schiffbaren Vorfluthgewässer des Marienburger Werders: Linau, Schwente und Tiege, Jungfersche Lake. Schließlich vereinigt sich der gesammte, aus Rußland, von den Uferorten der preußischen Unteren Weichsel, aus der Unterbrahe und dem Bromberger Kanale, von Elbing, aus dem Frischen Haffe und aus dem Marienburger Werder stammende Wasserverkehr an der Schiffahrtverbindung bei Einlage, die vom Weichseldurchstiche nach der Todtgelegten und Todten Weichsel zum Danziger Seehafen führt.

Die dort mündende Mottlau hat in Danzig für kleine Seeschiffe, innerhalb des Danziger Werders für den Ortsverkehr ausreichende Tiefe. Auch die Mündungstrecken einiger Nebenflüsse der preußischen Weichsel sind auf geringen Längen durch Ausbau schiffbar gemacht worden: die Drewenz von Leibitsch ab, das Schwarzwasser von Schönau ab und die Ferse bei Mewe. In flößbarer Verbindung mit der Unteren Weichsel auf weitem Umwege steht ferner das Netz der Masurischen Wasserstraßen (vergl. S. 343/4), aus dem alljährlich eine Anzahl von Flößen durch den Pissek und Narew zum Hauptstrome gelangt. Schiffbar ist der Pissek nur in seiner Anfangstrecke, die zwischen dem Rosch- und Spirdingsee aus einem künstlich hergestellten Kanale, dem Jeglinner Kanale, besteht. Von hier führt die Wasserstraße durch den Spirdingsee und seine Verzweigungen nach Nikolaiken (mit Seiten-Wasserstraßen nach dem Nieder See und nach Rhein), sodann nordwärts weiter durch kurze Kanäle und Seen über Lötzen zum Mauersee und in der schiffbaren Anfangstrecke der Angerapp nach Angerburg. Geplant wird eine Kanalverbindung vom Mauersee nach der unteren Alle bei Allenburg, der Masurische Kanal, der gleichzeitig dazu dienen soll, das

bedeutende Gefälle des überschüssigen Wassers der großen Seen Masurens zur Gewinnung von Wasserkraft auszunutzen.

Die Länge der bis zur Mündung als Binnenwasserstraße zu betrachtenden preußischen Weichsel beträgt 222,0 km, die Länge der Nogat 60,2 km. Von der ins Oderstromgebiet führenden Wasserstraße gehören dem Weichselstromgebiete 22,4 km an (kanalisirte Unterbrahe 11,5 km, vom Bromberger Kanale 10,9 km). Der Schiffahrtweg vom Danziger Seehafen bis zum Weichseldurchstich ist rd. 28 km lang, die Elbinger Weichsel 23,2 km, der Weichsel-Haff-Kanal 20,1 km. Von den kleineren Wasserstraßen des Mündungsbeckens und der Nebenflüsse kommen hinzu rd. 73 km, ferner vom Elbingflusse, Kraffohlkanale und Drausensee nebst der Sorge und der zum Anfange des Oberländischen Kanals führenden Rinne rd. 44 km. Die Länge der Oberländischen Wasserstraßen beträgt rd. 185 km, diejenige der Masurischen Wasserstraßen innerhalb des Weichselstromgebietes 103,1 km. Mit Einrechnung der auf 23,4 km schiffbaren preußisch-österreichischen Grenzstrecke der Przemsza (vergl. S. 352) haben demnach die schiffbaren Wasserstraßen im preußischen Weichselstromgebiet eine Gesammtlänge von rd. 804 km.

Nach den auf S. 340 und 343/4 erwähnten Ermittlungen Sympher's haben im Jahre 1895 die kilometrischen Verkehrsmengen auf den Wasserstraßen des preußischen Weichselstromgebietes mit Ausschluß der Masurischen Wasserstraßen 143 057 000 Tonnenkilometer betragen, wovon auf die Weichsel von der Reichsgrenze bis Danzig rd. 126,2, auf die Brahe nebst dem Bromberger Kanale rd. 10,4, auf den Weichsel-Haff-Kanal rd. 3,7, auf die Oberländischen Wasserstraßen und ihre Fortsetzung bis Elbing rd. 2,2 und auf die Przemsza rd. 0,6 Millionen tkm kommen. Dabei ist die Gütermenge auf 722 000 t von Thorn bis zur Brahemündung, 444 000 t von da bis Rothebude, 599 000 t von da bis Danzig, 442 000 t in der kanalisirten Unterbrahe, 425 000 t im Bromberger Kanale, 184 000 t im Weichsel-Haff-Kanale, durchschnittlich 22 800 t in den Elbing-Oberländischen Wasserstraßen und 26 000 t auf der Przemsza angenommen. Da in diesem Jahre die Ein- und Ausfuhr auf der Weichsel an der Reichsgrenze nur 685 760 t umfaßte, gegenüber 821 311 t im Durchschnitt der Jahre 1892/96, bleiben die Verkehrszahlen bedeutend unter diesem Durchschnitt, der sich folgendermaßen zusammensetzt: 34 538 t Ausfuhr auf 558 Schiffen, 57 997 t Einfuhr auf 660 Schiffen, 728 776 t Einfuhr von Floßholz.

Sieht man von den Wasserstraßen untergeordneter Bedeutung ab, so sind die mit der Weichsel zusammenhängenden Schiffahrtwege sämmtlich für Fahrzeuge benutzbar, die das Finowkanalmaß (40,2 m Länge, 4,6 m Breite) oder auch etwas größere Abmessungen haben; theilweise sind die Schleusenkammern wegen der Flößerei breiter und länger, als für den Schiffsverkehr nöthig wäre. Die Weichselschiffe mit 48,6 m Länge und 6,0 m Breite, die bei vollem Tiefgang von 1,47 m etwa 300 t laden, können zwar in die Unterbrahe, aber nicht in den Bromberger Kanal übergehen; auch vom Weichsel-Haff-Kanale und den Wasserstraßen des Marienburger Werders sind sie ausgeschlossen; dagegen haben die Schiffschleusen des Kraffohlkanals, der Elbinger Weichsel und bei Einlage mehr als ausreichende Abmessungen für diese Fahrzeuge. Auf dem Hauptstrome wird die Schiffahrt durchschnittlich an 110 Tagen durch Eisverhältnisse oder

Hochwasser unmöglich gemacht. In der übrigen, freilich aus dem auf S. 339 genannten Grunde nicht ganz ausnutzbaren Zeit genügt die Fahrtiefe an 158 Tagen für volle Ladung, an 38 Tagen für $^3/_4$-Ladung (1,23 m Tiefgang), an 32 Tagen für $^1/_2$-Ladung (0,98 m Tiefgang), an 23 Tagen für $^1/_4$-Ladung (0,72 m Tiefgang), während an 4 Tagen nur schwächer beladene oder leere Fahrzeuge (0,40 m Tiefgang) ausreichende Tiefe finden. Während der letzten Jahre, die allerdings keine besonders niedrigen Wasserstände hatten, ist die Wassertiefe auch auf den schlechtesten Ueberschlägen der Stromrinne nicht unter 1,0 m herunter gegangen (vergl. S. 240).

Sicherheitshäfen zum Schutze gegen Hochwasser und Eisgang sind vorhanden bei Thorn, Fordon, Kulm, Graudenz, Kurzebrack, an der Montauer Spitze, bei Dirschau, Einlage und Schiewenhorst; mit Ausnahme des Privathafens in Graudenz gehören sie sämmtlich der Strombauverwaltung. Gesicherte Liegeplätze in großer Zahl bieten der Brahemünder Hafen und die übrigen vom Strome durch Schleusen abgetrennten Wasserstraßen: Kraffohlkanal, Weichsel-Haff-Kanal, Elbinger Weichsel, Schiffahrtverbindung nach Danzig. Die Häfen bei Schiewenhorst und Einlage dienen im Winter vorzugsweise für die Eisbrechdampfer, da die Privatfahrzeuge durch die Schleuse bei Einlage nach der Todtgelegten und Todten Weichsel zu gehen pflegen. Nur für fiskalische Fahrzeuge werden die Häfen an der Montauer Spitze, Kulm und Fordon, sowie der kleinere Kurzebracker Hafen benutzt. Der Thorner Hafen kann 100, der Graudenzer Hafen (außer den Schiffen und Floßhölzern des Besitzers) 40, der größere Kurzebracker Hafen 40, der Dirschauer Hafen 40 Privatfahrzeuge aufnehmen. Ferner finden noch 150 bis 200 Kähne Zuflucht in den Mündungstrecken der Drewenz bei Zlotterie, des Schwarzwassers bei Schwetz, der Montau bei Neuenburg, der Ferse bei Mewe, des Mösländer Entwässerungskanals (Falkenauer Niederung) bei Fischbude, sowie im Usznitzer Vorfluthkanal und der Todten Nogat bei Kittelsfähre.

Wie auf S. 333 mitgetheilt, hat der Ausbau des Stromes mit Einschränkungswerken und Absperrung der Nebenarme 1835 begonnen, konnte aber erst seit 1879 durch planmäßiges Vorgehen mit großen Geldmitteln kräftig durchgeführt werden. Erwägt man, daß früher der Schiffsverkehr bei Niedrigwasser völlig aufhörte oder doch nur mit großen Schwierigkeiten und Verlusten an Zeit und Ladung aufrecht zu erhalten war (vergl. Bd. IV S. 287), und wirft man einen Blick auf den Zustand des russischen Stromlaufes, so kann die große Bedeutung des Erfolges der Strombauten nicht zweifelhaft sein, wenn auch das angestrebte Ziel, die Herstellung einer Rinnentiefe von 1,67 m beim Niedrigwasserstande 0,50 m a. P. Kurzebrack, noch nicht an allen Stellen erreicht ist. Einige Angaben über die Breiten- und Tiefenverhältnisse des ausgebauten Mittelwasserbettes, sowie über die Maßnahmen zur Vermehrung der Tiefe sind bereits auf S. 240/1 mitgetheilt. Näheres enthält die Strombeschreibung im Bd. IV S. 281/302. Zur Erläuterung der kleinen Tabelle auf S. 357 möge hier nur noch bemerkt sein, daß die für den ungetheilten Strom gültige Normalbreite von 375 m bei Mittelwasser in der obersten Strecke von der Reichsgrenze bis zur Drewenzmündung, wo die Sandführung am größten ist, auf 300 m verringert werden mußte.

Kein deutscher Strom bietet für die geregelte Abführung der Wasser- und Eismassen so ungünstige Verhältnisse wie die Untere Weichsel, die aus den verwilderten russischen Strecken stets neue Zufuhr von Sänden empfängt. Da die Herstellung und dauernde Erhaltung eines einheitlichen und regelmäßigen Stromschlauches als Vorbedingung für den günstigen Verlauf der Hochfluthen und namentlich der noch weit gefährlicheren Eisgänge zu erachten ist, wirken die Strombauten in hohem Maße nutzbringend für den Schutz der Niederungen. Während vor dem planmäßigen Ausbau der Weichsel fast bei jedem Hochwasser das Bett mehr oder minder große Veränderungen erfuhr und daher der Besitz im Ueberschwemmungsgebiete sehr unsicher war, sind die Ufer durch die Strombauwerke so fest gelegt, daß in ihrem Wirkungsbereiche jetzt keine Ländereien mehr durch Uferabbruch verloren gehen. Vielfach haben die Strombauten überhaupt erst zusammenhängendes Land geschaffen, wo früher nur einzelne Kämpen vorhanden waren, die durch jede große Anschwellung erhebliche Veränderungen erlitten. In dem einheitlichen Stromschlauche können sich bei Eintritt des Eisstandes weniger leicht als ehedem Eisversetzungen bilden; anderntheils erfolgt in dem jetzt tieferen und schlanker geformten Stromlaufe der Aufbruch und Abgang des Eises glatter. Erst die größere Tiefe des ausgebauten Stromes hat die Verwendung von Eisbrechdampfern ermöglicht, die durch künstlichen Aufbruch der Eisdecke den Gefahren des Hochwassers und Eisganges in segensreicher Weise vorbeugen. Schließlich findet das Hochwasser in dem ausgebauten Stromschlauche eine bessere Vorfluth als in dem ehemaligen seichten, vielfach getheilten und in seiner Breite stark wechselnden Strombette. Auch die Steinriffe, die das Bett an mehreren Stellen durchsetzen, sind soweit geräumt, daß sie im Allgemeinen keine Hindernisse für die Vorfluth bieten.

### c) Zustand des Hochwasserbettes.

Nachdem durch den planmäßigen Ausbau eines einheitlichen und regelmäßigen Stromschlauches der erste Schritt zur Verminderung der Gefahren des Hochwassers und Eisganges geschehen ist, besteht die wichtigste Aufgabe in einer durchgreifenden Verbesserung des Hochwasserbettes. Am schlimmsten liegen die Verhältnisse bei der Stromtheilung, da weder die Getheilte Weichsel und noch viel weniger die Nogat zur Aufnahme der ganzen von oben zugeführten Hochwasser- und Eismassen geeignet ist, während stets die Gefahr besteht, daß diese durch Eisversetzungen vorzugsweise in den einen oder den anderen Stromarm gedrängt werden. Die während des Eisganges meistens herrschenden Winde tragen dazu bei, denselben in die Nogat zu leiten, deren Mündung gewöhnlich um diese Zeit noch von dem in Winterlage befindlichen Eise des Frischen Haffes versperrt wird. Schon in den fünfziger Jahren war versucht worden, die Nogat zu entlasten, und bis zu gewissem Grade wurde dieser Zweck erreicht. Vollständig dürfte den mit der Stromtheilung unvermeidlich verknüpften Uebelständen nur durch eine Abschließung der Nogat abzuhelfen sein. Die Voraussetzung hierfür ist aber der regelmäßige Ausbau des Hochwasserbettes der Getheilten Weichsel für die Abführung der gesammten Hochwasser- und Eismassen des ungetheilten Stromes. In dieser Beziehung hat man bereits einen wichtigen Schritt gethan

durch die Herstellung des Weichseldurchstiches bei Siedlersfähre, der den Hauptarm bedeutend verkürzt und die Vorfluth durch Abschneiden einer an Abflußhindernissen reichen Strecke erheblich verbessert hat. Die hiermit verbundene Umgestaltung des Hochwasserbettes der Getheilten Weichsel bis nach Gemlitz aufwärts soll demnächst bis zur Nogatabzweigung weiter geführt werden.

Auch am ungetheilten Strome weist das Hochwasserbett noch vielerlei dem glatten Abgange des Hochwassers und des Eises hinderliche Unregelmäßigkeiten auf, die ihrerseits wiederum theilweise Unregelmäßigkeiten im Mittelwasserbett erzeugen. Vor Allem wirken die hoch aufgewachsenen Uferrehnen, besonders wo sie mit Strauchpflanzungen bestanden sind, sehr schädlich. Sie bilden nicht allein eine Beschränkung des Hochwasserbettes, sondern rufen auch beim Ueberstürze des Wassers Versandungen und Ausrisse in den dahinter gelegenen Ländereien, sowie Spaltungen des Hochwasserstromes hervor. Solche Hochwasserspaltungen, die auch dort entstehen, wo Altläufe durch niedrige Sperrwerke abgeschlossen sind, wirken auf den regelmäßigen Verlauf des Eisganges ungünstig ein, weil bei einer im Stromschlauche eingetretenen Eisversetzung das Wasser sie auf dem Seitenwege umgehen kann. Der zur Lösung der Versetzung erforderliche Wasserdruck vermag sich daher nicht schnell genug auszubilden, und die bis zu großem Umfang angewachsene Eisstopfung löst sich erst, wenn allmählich ein sehr hoher Aufstau stattgefunden hat.

Recht nachtheilig wirkt ferner die ungleichmäßig und stellenweise plötzlich stark wechselnde Breite des Hochwasserbettes. Wie bereits auf S. 240 und in der kleinen Tabelle auf S. 357 angegeben, gilt als passendste Deichweite am ungetheilten Strome 1125 m, an der Getheilten Weichsel 750 m, an der Nogat 375 m. Falls die Nogat abgesperrt wird, muß das gesammte Hochwasser in der Getheilten Weichsel abfließen, weshalb bei der gleichzeitig mit dem Bau des Durchstiches erfolgten Regelung des Hochwasserbettes die Deichweite von Siedlersfähre aufwärts bis nach Gemlitz auf 900 m vergrößert worden ist. Am Durchstiche nimmt sie nach der Mündung hin auf 750 m ab, weil sich der Hochwasserspiegel dorthin rasch senkt und der Stromschlauch eine entsprechende Erweiterung auf 400 m erhalten hat. Oberhalb Gemlitz kommen an der Getheilten Weichsel noch Deichengen von 750 m und Erweiterungen des Hochwasserbettes bis zu 2 km vor, an der Nogat Verengungen bis zu 170 m (unterhalb der Einlage-Ueberfälle bei Zeier 110 m) und Erweiterungen bis zu 2,1 km, am ungetheilten Strome Verengungen bis zu 750 m und Erweiterungen bis zu 3,5 km (vergl. Bd. IV S. 185/9). Wo der Uebergang aus einer Verengung in eine Erweiterung unvermittelt stattfindet oder das Hochwasserbett sonstige Unregelmäßigkeiten besitzt, pflegen am häufigsten Untiefen und Verflachungen im Strombett aufzutreten.

Die Brückenanlagen der Weichsel und Nogat bilden insofern Abflußhindernisse, als die Steinschüttungen an den Pfeilern weit in die Oeffnungen hinein ragen und hierdurch den Stromquerschnitt verringern. Indessen ist überall eine solche Vertiefung der Sohle entstanden, daß der erzeugte Stau geringfügig ist. Die Lichtweiten der Stromöffnungen sind reichlich groß bemessen, zumal noch Fluthöffnungen von bedeutender Weite die Leistungsfähigkeit für die Hochwasser-

abführung erheblich vergrößern. Unter Hinweis auf die Mittheilungen im Bd. IV S. 326/9 sei erwähnt, daß die Gesammtlichtweiten der Brücken über den ungetheilten Strom bei Thorn, Fordon und Graudenz rd. 895, 1226 und 1037 m, der beiden Brücken über die Getheilte Weichsel bei Dirschau rd. 727 und 749 m, der beiden Brücken über die Nogat bei Marienburg rd. 228 und 229 m betragen. Störende Wirkungen auf den Verlauf des Eisganges haben diese Brückenanlagen selten und auch dann nur vorübergehend gezeigt.

An den Nebenflüssen der preußischen Weichsel und den Wasserläufen im preußischen Narewgebiet sind Klagen über ungünstige Hochwasserverhältnisse nur vereinzelt aufgetreten. Gewöhnlich beruhen dieselben darauf, daß durch Versandung und Verkrautung des mit niedrigen Ufern besäumten Bettes schon bei geringer Zunahme der Abflußmenge öfters im Sommer Ausuferungen entstehen, welche den Graswuchs schädigen oder die Heuernte vollständig verderben. Dabei handelt es sich in der Regel aber nicht um eigentliche Hochwassererscheinungen, deren schädliche Wirkungen durch Verbesserung des Zustandes des Hochwasserbettes abgestellt werden könnten, sondern um kleine Anschwellungen, die in einem gut geräumten und gekrauteten Bett ohne Nachtheile abfließen würden. Da die Wasserpflanzen gerade während der Sommermonate am üppigsten wuchern, verursachen sie den größten Aufstau in der Jahreszeit, in welcher die Ausuferungen nachtheilig sind, wogegen die Ueberschwemmungen des Frühjahrshochwassers für die Wiesengründe nicht gerne entbehrt werden. Besondere Beachtung gebührt den im Bereiche der Oberländischen Seen und an der oberen Drewenz aufgetretenen Beschwerden, da viele Anlieger sich durch Veränderungen der Wasserverhältnisse, welche in Folge der Anlage und des Betriebes der Oberländischen Wasserstraßen entstanden sein sollen, benachtheiligt glauben (vergl. Bd. IV S. 31/33, 39/40, 336/371).

Wirkliche Sommerhochfluthen entstehen manchmal auf beschränktem Raume nach ungewöhnlich starken Niederschlägen in Bächen und kleinen Flüssen, die mit starkem Gefälle aus vorwiegend undurchlässigen Gebieten kommen. Das Hochwasser dieser Wasserläufe wirkt besonders dann schädlich, wenn sie in den oberen gefällreichen Strecken tief eingeschnittene Thäler durchfließen, deren Gehänge kahl und gegen die Angriffe des Wassers schutzlos sind. In den unteren gefällarmen Strecken lagern sie dann die durch Abbrüche, Rutschungen und Abschwemmung ihnen zugeführten und vom Hochwasser fortgerissenen Sandmassen ab, die das Bett in der Niederung verflachen oder durch Ausuferungen die angrenzenden Ländereien versanden. Namentlich wirken in dieser Weise die Radaune (vergl. Bd. IV S. 111/2 und S. 460/2), sowie die von den Trunzer Bergen nach dem Drausensee und Elbingflusse fließenden Bäche (vergl. Bd. IV S. 98/9).

2. Abtheilung.

# Recht und Verwaltung des Wasserwesens.

## 2. Abtheilung. 1. Kapitel.

# Einleitung.

Ueberall und zu allen Zeiten sind die großen Ströme die Weltstraßen gewesen, auf denen die Kultur sich neue Gebiete aufsuchte, erschloß und unterwarf. Von jeher haben an den Ufern dieser Ströme sich die einwandernden Träger dieser Kultur zuerst seßhaft gemacht und von da aus ihren Einfluß und ihre Herrschaft auf die angrenzenden Landgebiete ausgedehnt. In den weitaus meisten Fällen war es zunächst der Kaufmann, der im eigenen Interesse die Fahrt auf dem unbekannten Strome wagte und als Erster die Kenntniß der fernen Gegenden zu seinem Volke zurücktrug, allmählich aber bei regelmäßiger Wiederkehr festere Verbindungen zwischen seinem Heimathlande und den von ihm neu aufgeschlossenen Handelsgebieten anknüpfte.

Die Bedeutung der Ströme für Handel und Verkehr, welche zunächst in mehr oder minder großem Umfange die Entwicklung der umwohnenden Völker beeinflußt, fällt vorzugsweise den unteren Stromstrecken zu, welche bei ihrer Mächtigkeit und ihrem Wasserreichthum der Schiffahrt ohne Weiteres offen stehen und die natürlichen Wege bilden, auf denen sich die Ein- und Ausfuhr der Waaren und Bodenerzeugnisse von dem Meere her nach dem Hinterlande des Stromes und umgekehrt vollzieht.

Auch der der heutigen Provinz Westpreußen angehörige Unterlauf der Weichsel bildete schon im Mittelalter die große Handelsstraße, auf der die unerschöpflichen Bodenerzeugnisse des Ostens dem Weltmarkte zugeführt wurden. Ihrer Lage zum Strome verdankten die „Königin der Weichsel" Thorn und das schon dem Deutschen Ritterorden in kraftvoller Entfaltung als ein mächtiges Glied der Hansa gegenüber tretende Danzig ihr schnelles Aufblühen und ihren hohen Wohlstand. Die unaufhörliche Zufuhr an Ort und Stelle gering bewertheter und ohne nennenswerthe Aufwendungen dem Boden abgerungener Landesprodukte aus den polnischen Wäldern und Feldern, die erst von und in der Hand des deutschen Handwerkers und Kaufmanns ihren Marktwerth empfingen, bereicherte diese Städte nicht nur mit Geld und Geldeswerth, sondern ließ auch in ihnen ein kernfestes Bürgerthum entstehen, das in Jahrhunderten der Fremdherrschaft seiner Sprache und Sitte treu blieb.

In gerechter Würdigung der Nothwendigkeit, sich vor Allem die ungehinderte Benutzung des Weichselstromes und die Herrschaft über diese große Wasserstraße zu sichern, begann der Deutsche Orden alsbald nach seiner Ankunft in Preußen zunächst im militärischen Interesse den Unterlauf der Weichsel durch Besitznahme

alter und Anlage neuer Burgen an seinen Ufern dauernd zu unterjochen. Im Schutze dieser Burgen siedelten sich vielfach neu anziehende deutsche Kolonisten an und begründeten Städte, die in der Folge mit deutschem Rechte bewidmet wurden.

Als im Jahre 1228 Hermann Balk, der erste preußische Landmeister, an der Weichsel anlangte, bot ihm die von Herzog Konrad von Masowien für den Orden erbaute Feste Vogelsang den ersten sicheren Waffenplatz. In den Jahren 1231 und 1232 wurden die Burgen Thorn, Kulm und Marienwerder angelegt, 1233 die Stadt Marienwerder; 1242 und 1244 eroberte der Orden die Burgen Sartowitz und Zanthier; 1264 wurde die Stadt Thorn gegründet, 1247 die Marienburg erbaut; 1283 entstand die Ordensburg Mewe; 1291 erhielt die Stadt Graudenz ihr Gründungsprivilegium, und im Jahre 1308 fielen die Burgen und Städte Danzig und Dirschau in die Hand der Kreuzherren. Als im September 1309 Hochmeister Dietrich von Feuchtwangen seine Residenz nach dem Haupthause Marienburg verlegte, war das Weichselgebiet bereits mit einem Netze fester Burgsitze überspannt, die dem Orden zum Stützpunkt für die Erhaltung, zum Ausgangspunkt für die Erweiterung seiner Herrschaft dienten und ihm den Besitz der großen Heerstraße nach dem Meere und damit die Verbindung mit der Christenheit im Reiche sicherten.

Wenn zu diesen Maßnahmen auch den unmittelbaren Anlaß militärische Rücksichten boten, denen noch gegenwärtig die Festungen Danzig, Graudenz und Thorn dienstbar sind, so erwuchs doch andererseits in den großen Ansiedelungen am Strome schnell ein rühriger Kaufmannstand, und Handel und Verkehr gediehen unter dem weisen Regimente weitblickender Hochmeister. Zu Beginn der Ordensherrschaft fand bereits, wie die mit den polnischen Dynasten geschlossenen Verträge erkennen lassen, ein lebhafter Exporthandel von dem Meere her nach Polen und Litauen hin statt, während die Hinterländer der Weichsel bis tief in die Karpathen hinein ihren Holz- und Getreidereichthum zu Wasser nach den Handelsplätzen des Ordensgebietes versandten. Die Störungen des Weichselhandels durch die Polen boten schon im Jahre 1327 den ersten Anlaß zu kriegerischen Wirren mit diesem Staate, beredt aber zeugt für das rasche Aufblühen dieses Handels der Umstand, daß die dem Strome zugewandte Seite der auf dem hohen Weichselufer gelegenen Stadt Graudenz schon zu Beginn des vierzehnten Jahrhunderts derart mit massiven Speichern besetzt war, daß sie hier die Stelle der Stadtmauer vertreten konnten.[1]) Während der Herrschaft des großen Hochmeisters Winrich von Kniprode, der Epoche höchster Machtentfaltung des Ordens (1351—1382), bezogen namentlich die Engländer große Massen von Waldprodukten (Asche, Theer, Mastbäume und Lagerholz) und von Getreide aus Preußen. 1392 lagen gleichzeitig 300 englische Getreideschiffe im Danziger Hafen.[2]) Schon kurze Zeit nach der Einnahme Danzigs durch den Orden hatte Herzog Kasimir von Kujawien die jährliche Zolleinnahme des Ordens aus dem Danziger Hafen auf 9000 Mark (etwa 300 000 Mark Reichswährung) geschätzt, also doppelt so hoch wie die Abfindungssumme, die sich Waldemar von Brandenburg für die Aufgabe seiner Ansprüche auf Pommerellen hatte zahlen lassen.

[1]) Fröhlich, „Chronik der Stadt Graudenz". Graudenz 1891. S. 15/16.

[2]) Lohmeyer, „Geschichte von Ost- und Westpreußen". Gotha 1880. I. Abth. S. 258.

Im dreizehnten und vierzehnten Jahrhundert hatte Danzig den Handel mit Litauen völlig in der Hand. Es bezog von dort fast alles Holz, ferner Asche, Wachs, Pelzwerk, rohes Leder, Hanf und Garne, während es als Gegenstand der Hauptausfuhr Salz, weiter aber Tuche, Seidenzeuge, Heringe, schwedisches Eisen, Zucker und Spezereien nach dem Osten exportirte. Diese Handelsbeziehungen vermittelte insbesondere das Kontor der deutschen Kaufleute zu Kauen (Kowno), das ganz nach Art der Hansischen Faktoreien organisirt war. Im Jahre 1341 sprach Hochmeister Dietrich von Altenburg Danzig das Recht zu, die auf der Weichsel eingeführten Güter mit dem Seezoll, dem sogenannten „Pfahlgelde", zu belegen, das seitdem eine Haupteinnahmequelle der Stadt bildete, bis Friedrich der Große seine Erhebung im Jahre 1772 an sich zog. Für den Handel mit Polen blieb aber bis zum Ende des vierzehnten Jahrhunderts Thorn der Vorort. Zur Flandernfahrt thaten sich Kaufleute aus Danzig, Thorn und Elbing zusammen. Benutzt wurden hierzu meist Danziger oder Elbinger Schiffe. Die in den Flandrischen Häfen eingenommene Ladung (zumeist Tuche) wurde in Danzig gelöscht und der Thorner Antheil auf Kähnen die Weichsel aufwärts befördert. 1393 strandete ein solches Flandernschiff bei Bornholm. An der Ladung waren 44 Thorner Kaufleute betheiligt; ihr Werth betrug 8000 englische Nobel (1 Nobel gleich 1 Dukaten).[3])

Von Beginn seiner Herrschaft an ließ es sich der Orden besonders angelegen sein, den Weichselhandel von der Zollerhebung der Uferdynasten frei zu machen. In dem 1248 mit dem Herzog Swantopolk abgeschlossenen Frieden mußte sich dieser ausdrücklich verpflichten, die Weichselschiffahrt mit keinem anderen Zolle zu belegen, als mit dem herkömmlichen an der Danziger Zollbrücke.[4]) 1238 war bereits ein Vertrag mit Großpolen abgeschlossen, der den Transithandel regelte. Die zum Schutze der Weichselschiffahrt von dem Orden unterhaltenen Kriegsfahrzeuge waren der Obhut des Großkomthurs, also des vornehmsten Ordensgebietigers nach dem Hochmeister unterstellt.

Die Konkurrenz, welche der Orden den Städten des Landes auf dem Handelsgebiete bereitete, trug nicht wenig dazu bei, dieselben seiner Herrschaft abwendig zu machen. In den zwischen der Krone Polen und den preußischen Städten auf der einen, dem Orden auf der anderen Seite geführten Kriegen war die Erhaltung der Handelsschiffahrt auf der Weichsel ebenso sehr eine Sorge der Städte, wie es sich der Orden angelegen sein ließ, die Interessen seiner abgefallenen Unterthanen durch Störung und Unterbindung dieses Handels nach Möglichkeit zu schädigen. Nur einmal im Jahre und nicht ohne kriegerische Bedeckung legten die Handelsflotten von Danzig und Thorn, zu starken Geschwadern vereinigt, damals die Reise auf der Weichsel zurück. So fuhr 1459 eine Flotte von 121 Handelskähnen in Begleitung von 17 Booten und 3 größeren Schiffen, in denen sich Söldner befanden, die Weichsel aufwärts nach Thorn.[5]) Im Jahre 1460 hatte sich eine Anzahl von Flößen von der Hauptflotte ge-

[3]) Kästner, „Beiträge zur Geschichte der Stadt Thorn". Thorn 1882. S. 19.
[4]) Lohmeyer a. a. O. S. 176.
[5]) Kästner a. a. O. S. 139.

trennt und fiel in die Hände des Ordenshauptmanns von Mewe, so daß die Kaufleute 3000 Mark Schaden hatten.[6]) Beide Parteien besetzten den Strom, um Schiffe und Flöße der Gegner abzufangen, mit schwimmenden Schanzen. Im Jahre 1461 sperrte der Orden mit solchen Schiffen einer aus Danziger und Thorner Handelskähnen bestehenden Flotte von 50 Fahrzeugen zwischen Neuenburg und Mewe die Weiterfahrt, und nur nach längerem Kampfe und mit bedeutenden Verlusten vermochten die Städter sich durchzuschlagen.

Die Macht des Ordens ging nach der Schlacht bei Tannenberg (1410) schnell zu Grunde; der Abfall des Adels und vieler Städte und die nie rastende Feindschaft der polnischen Krone führten ihn eilends dem Untergange zu. Auf dem Tage zu Marienwerder (1440) beschwor ein Theil der Ritterschaft und der Städte den Preußischen Bund, und als diesen auf des Ordens Klage Kaiser Friedrich III. „von Unwürden, Unkräften ab- und vernichtet" erklärte, brachte im Beginn des Jahres 1454 ein Stadtknecht von Thorn den Absagebrief des Bundes in die Hochmeisterburg. In den zügellosen Wirren eines Land und Leute vernichtenden Bürgerkrieges vertrieben am Pfingsttage 1457 die eigenen Söldner den Hochmeister Ludwig von Erlichshausen, der sich auf einem Kahn nach Königsberg rettete. Am 19. Oktober 1466 fiel durch den „ewigen Frieden von Thorn" (Neffauer Frieden) alles Land westlich der Weichsel und Nogat, ferner das Kulmer Land, Marienburg, Elbing und das Bisthum Ermeland dem polnischen Sieger zu und die Weichsel war wieder ein slawischer Strom.

Auch in den Zeiten der polnischen Herrschaft blühte der Weichselhandel der mehr oder weniger selbständig gebliebenen preußischen Städte weiter fort, und die Versuche der polnischen Könige, denselben zu schmälern und ihr Land aus dem Abhängigkeitsverhältniß von den preußischen Handelsplätzen frei zu machen, hatten nur bedingten Erfolg.

Die Getreideausfuhr aus Danzig betrug gegen Ende des fünfzehnten Jahrhunderts im Durchschnitt jährlich 5500 bis 10 500 Lasten, zumeist Roggen, hinter dem die exportirten Quantitäten von Gerste, Weizen und Mehl völlig zurücktreten. In Preußen selbst wurde das verschickte Getreide nur zum kleinsten Theile erzeugt, der eingesessene Bauer beschränkte sich bei dem Getreidebau auf die eigene Wirthschaft. In Tonnen (1000 kg) betrug die Getreideausfuhr[7]) aus Danzig in den Jahren

| | 1490 | 1491 | 1492 |
|---|---|---|---|
| Roggen | 23 355,54 | 13 859,70 | 25 188,91 |
| Gerste | 393,12 | 54,00 | 4,32 |
| Weizen | 311,10 | 186,15 | 385,77 |
| Hülsenfrüchte | 46,91 | 158,29 | 58,39 |
| Malz | 95,00 | 17,50 | 30,00 |
| Mehl | 384,22 | 337,50 | 57,19 |
| Gesammtausfuhr des Getreides | 24 585,89 | 14 613,14 | 25 724,58 |

[6]) Kästner a. a. O. S. 140.

[7]) Lauffer, „Danzigs Schiffs- und Waarenverkehr am Ende des XV. Jahrhunderts". (Zeitschrift des Westpreußischen Geschichtsvereins Heft 33 S. 40/41.)

In den Städten fiel den Ständen der Kaufleute und Schiffer immer mehr ein entscheidender Antheil an dem Stadtregimente zu. In Thorn bestanden bereits seit der Ordenszeit drei Bänke (Gilden), von denen die Marienbank die Kaufleute und Kornhändler, die Reinholdsbank die Kahnführer (Schipper) umfaßte. In der Zeit von 1537 bis 1553 entstand dort die sogenannte Schipperbrüderschaft, eine Gesellschaft von Reedern, die in der Folge den nicht mit eigenen Schiffen versehenen Kaufleuten dadurch beschwerlich wurde, daß sie die Taxe für das Auf- und Abfrachten willkürlich erhöhte. Der Rath der Stadt bestimmte im Jahre 1552, daß es jedem Kaufmann erlaubt sein solle, einen Kahn nach Willen zu führen, weil dies auch sonst einem Fremden verstattet werde, wohingegen ein Schipper beliebig viel Kähne führen könne, jedoch außerdem nicht kaufschlagen (handeln) dürfe. König Stephan von Polen bestätigte 1569 eine die Rechte und Pflichten der Schiffer regelnde Ordnung.

Im Vordergrunde des Interesses stehen während des fünfzehnten und sechzehnten Jahrhunderts die Streitigkeiten um die Thorner „Niederlage". Nach einem Privilegium des Hochmeisters Konrad von Jungingen von 1403 sollten alle außerhalb des Landes gesessenen Kaufleute, die dasselbe mit Waaren aufsuchten, letztere nur in Thorn auslegen und dort Markt halten dürfen. Ausgenommen waren von dieser Bestimmung nur verschiedene Pelzwerke, Metalle und Gewürze, sowie ungemünztes Gold und Silber. Hochmeister Paul von Rußdorf erneuerte dieses Privilegium 1428; König Kasimir von Polen bestätigte es 1457 und gestattete den ausländischen Kaufleuten nur auf der Fähre bei Thorn über die Weichsel zu setzen. Bis zum Jahre 1537 bildete die Thorner „Niederlage" den Gegenstand beständiger Streitigkeiten zwischen den Städten und der Krone Polen. Seine wesentliche Bedeutung hatte das Recht allerdings damit verloren, daß der König es alsbald nach Beendigung der Kriegswirren mit dem Orden für den Adel und die Geistlichkeit, welche im fünfzehnten Jahrhundert das meiste Getreide zum Verkaufe brachten, außer Anwendung setzte. Im Jahre 1537 hob König Sigismund August das Thorner Privileg auch formell auf, indem er bestimmte, daß alle Waaren von Polen nach Danzig und zurück frei und ungehindert auf der Weichsel transportirt werden sollten, mit Ausnahme allein der Fische. Nur die Stadt Plock durfte jährlich 100 Last Fische frei von Danzig den Strom heraufahren. In den Jahren 1552, 1555 und 1697 von den Königen Sigismund August, Sigismund III. und August II. gemachte Versuche, die Thorner „Niederlage" wieder herzustellen, blieben ohne Erfolg.

Der Weichselhandel war bis gegen die Mitte des sechzehnten Jahrhunderts bereits größtentheils auf Danzig übergegangen. Im Jahre 1561 führte der König von Polen zudem einen schweren Schlag gegen den Thorner Handel, indem er den Ständen anzeigte, daß die Einfuhr überseeischer Handelswaaren auf der Weichsel nach Polen bei Verlust von Schiff und Ladung verboten sei. Die Bedeutung von Danzig beruhte auch in den folgenden Jahrhunderten wesentlich auf der massenhaften Zufuhr des polnischen Getreides und Holzes, das auf der Weichsel dorthin gebracht und von dort aus weiter verschifft wurde. In den letzten Jahrzehnten des sechzehnten und in den ersten des siebzehnten Jahr-

hunderts konnten Danziger Kaufleute den damals unter den Bewohnern von Toscana, Rom und Venedig herrschenden Getreidemangel mit reichlichen Zufuhren abhelfen, die sie auf eigenen Schiffen dorthin transportirten. Vom 1. April bis 31. Dezember 1618 stellte sich der polnische Getreidetransport Danzigs auf 115 720 Lasten.[8]) Derselbe betrug weiter in den Jahren

1661 bis 1699 jährlich 16 196 bis 63 468 Last,
1700 bis 1740 jährlich 11 506 bis 39 737 Last,
1750 bis 1770 jährlich 27 321 bis 36 708 Last.

Als Anhalt für den Umfang der zumeist auf der Weichsel nach Danzig gebrachten Holzmenge mag erwähnt werden, daß 1761 in der Umgegend dieser Stadt nicht weniger als 21 Fabriken mit der Herstellung von Asche beschäftigt waren, von denen jede im Jahresdurchschnitt 1000 Tonnen lieferte. In diesen Fabriken wurden jährlich gegen 24 000 Holztonnen gebraucht.[9]) Noch 1754 hatte die Zahl der Bracker für den Balkenhandel in Danzig von 3 auf 5 vermehrt werden müssen.

Nicht nur dem Handel, sondern auch dem Personenverkehre diente der Weichselstrom noch während des sechzehnten, siebzehnten und achtzehnten Jahrhunderts in einer uns heut wunderbar anmuthenden Weise. Die Chronisten unterlassen es nicht unter den Angaben über die Jahresereignisse auch der Weichselreisen fürstlicher und sonst bemerkenswerther Personen Erwähnung zu thun. So wird berichtet, daß im Jahre 1563 auf der Weichsel der Burggraf, Präsident und Kulmische Landschöppe Matthias Gretsch verstarb, der die Stadt Thorn auf dem Polnischen Reichstage vertreten hatte und sich auf der Rückreise von Warschau nach Thorn befand.[10]) Im Mai 1623 kam der König von Polen, Sigismund III., zu Wasser nach Thorn und reiste ebenso nach Danzig weiter.[11]) 1639 begab sich der Großpensionair von Holland, Johann de Witt, als Gesandter der Generalstaaten zu Wasser von Warschau nach Thorn.[12]) 1651 fuhr auf der Weichselreise König Johann Kasimir von Polen mit seiner Gemahlin an Thorn vorüber.[13]) Ebenso 1676 die Königin von Polen auf ihrer Reise nach einem französischen Bade.[14])

Schon damals fehlte es nicht an Klagen über die Länge und die Schwierigkeiten einer solchen Reise bei wasserarmen Zeiten. Im Sommer 1615 war die Weichsel in Folge der Hitze so seicht geworden, daß man zu der Fahrt von Thorn nach Danzig über drei Wochen gebrauchte.[15]) In den Jahren 1726, 1728, 1733, 1747 war der Wasserstand des Stromes so niedrig, daß man ihn bei Thorn durchwaten konnte und die Schiffahrt große Störung erlitt.[16])

[8]) Graf zu Lippe-Weißenfeld, „Westpreußen unter Friedrich dem Großen". Thorn 1866. S. 12.

[9]) Löschin, „Geschichte Danzigs von der ältesten bis zur neuesten Zeit". Danzig 1822. Bd. I S. 94.

[10]) Wernicke, „Geschichte Thorns". Thorn 1842. Bd. II S. 50.

[11]) Wernicke a. a. O. Bd. II S. 176.

[12]) Wernicke a. a. O. Bd. II S. 177.

[13]) Wernicke a. a. O. Bd. II S. 195.

[14]) Wernicke a. a. O. Bd. II S. 291.

[15]) Wernicke a. a. O. Bd. II S. 274.

Auch im Winter bildete die Weichsel die bequemste Verbindungsstraße, auf der aus weiter Ferne Personen und Waaren zu den großen Handelsstätten an der Ostsee gelangten. Als im Jahre 1720 der milde Winter die Bildung einer festen Eisdecke hinderte und die Zufuhr auf derselben fast gänzlich ausblieb, erreichten die Kornpreise eine ungewöhnliche Höhe.[17]) Noch im Jahre 1794 kam eine Anzahl Russen aus der Gegend von Moskau über Warschau in Thorn an, die den Weg auf der Eisdecke der Weichsel mit 8 Schlitten gemacht hatten, um 7 lange Fässer Hanföl nach Thorn zu Markt zu bringen.

Die erste Theilung Polens ließ im Jahre 1772 Westpreußen, wie es durch den Frieden von Thorn seitens der Krone Polen erworben war, sammt dem Ermelande, dem Kulmerlande und der Stadt Elbing nebst ihrem Territorium, ferner Großpolen bis zur Netze mit Theilen der Woiwodschaften Posen, Gnesen und Inowrazlaw an das Königreich Preußen fallen; die Städte Danzig und Thorn behielten ihre Verfassung und verblieben in ihrer staatsrechtlichen Verbindung mit Polen. Das untere Weichselgebiet war hiernach territorial getheilt und sein Handel und Verkehr in die Machtsphäre verschiedener Staaten gefallen, die sich gegenseitig nach Möglichkeit Abbruch thaten. Friedrich der Große, der einen ebenso hohen Werth auf den Besitz von Danzig wie auf die Beherrschung des gesammten Weichselhandels legte, hatte scharfblickend erkannt, daß die Erreichung dieser beiden Ziele die nächste Aufgabe der Preußischen Politik bilden müsse und daß sie nur durch einschneidende Maßnahmen auf handelspolitischem Gebiete erfolgen könne. „Comme il était évident, que le possesseur de la Vistule et du port de Danzig assujettirait cette ville avec le temps“ schreibt er in seinen „Mémoires de 1763 jusqu'à 1775“ (Oeuvres, Bd. VI S. 42). Diese Auffassung fand schon vor der Besitzergreifung der neu erworbenen Landestheile in einem am 26. Februar 1772 an den Präsidenten von Domhardt gerichteten Schreiben einen programmatischen Ausdruck. Es heißt dort: „Um mich wegen des commerce von Danzig zu dedommagiren bin ich gewillt, die Weichsel durch einen Kanal zu combiniren, die Nogat mehr räumen und schiffbar machen zu lassen und so den Danziger Verkehr unvermerkt nach Elbing und Bromberg zu ziehen“.[18]) Schon am 11. Oktober 1773 konnte der Monarch in einem Briefe an Voltaire sich rühmen, er habe in Preußen die Sklaverei abgeschafft, barbarische Gesetze reformirt, vernünftige in den Gang gebracht, einen Kanal eröffnet, welcher die Weichsel, Brahe, Netze, Warthe, Elbe und Oder verbindet, Städte aufgebaut, welche seit der Pest von 1709 zerstört waren, 20 Meilen Moraft trocken gelegt und eine Polizei eingeführt, welche dem Lande selbst dem Namen nach unbekannt war.[19])

Als einer besonders wirksamen Waffe bediente sich der große König des Weichselzolles. Schon 1771 hatte er einen Zoll von 8 % des Werthes auf alle Waaren gelegt, die für Rechnung nicht-preußischer Kaufleute über Berlin

[16]) Wernicke a. a. O. Bd. II S. 501—502.

[17]) Wernicke a. a. O. Bd. II S. 399.

[18]) Lippe a. a. O. S. 26.

[19]) Oelrichs, „Statistische Mittheilungen über den Regierungsbezirk Danzig“. Danzig. S. 5.

und Danzig nach Thorn gingen. Im Jahre 1775 wurde dieser Zoll durch eine Vereinbarung mit Polen auf 2 % herabgesetzt, für den gesammten Handel von und nach Danzig aber auf 12 % erhöht. Von den auf der Weichsel nach Danzig gehenden Kähnen wurde dieser Zoll bei Fordon nach einer Taxe erhoben, die so hoch war, daß die Abgabe für einzelne Artikel nicht 12 %, sondern 30 bis 50 % ihres Werthes betrug. Die zweite Theilung Polens machte im Jahre 1793 diesen auf die Dauer unhaltbaren Zuständen ein Ende, indem sie unter anderen Erwerbungen auch die Städte Danzig und Thorn mit ihren Gebieten dem Preußischen Staate zuwies.

Nur kurze Zeit verblieb indessen das weite polnische Hinterland und die Weichselmündung unter preußischer Herrschaft. Der Friede von Tilsit schuf im Jahre 1807 aus Südpreußen, Neu-Schlesien, den abgetrennten Theilen Westpreußens und des Netzedistrikts und fast ganz Neu-Ostpreußen das Herzogthum Warschau, mit dem Napoleon den sächsischen Bundesgenossen belohnte. Aus dem an Rußland gefallenen Reste von Neu-Ostpreußen bildete jenes das Departement Bialystok. Die Stadt Danzig wurde als selbständiges Staatsgebilde unter den Schutz des Königs von Preußen und des Großherzogs von Warschau gestellt. Der Sturz des ersten Französischen Kaiserreichs stellte den Gebietsumfang Preußens vor dem Kriege nicht voll her; dasselbe erhielt im Jahre 1815 die Städte Danzig und Thorn nebst ihren Gebieten, die Kreise Michelau und Kulm, den Haupttheil des Netzedistrikts und die westlichen, gegenwärtig die Provinz Posen bildenden Theile von Südpreußen. Das Patent wegen Besitznahme des an Preußen zurückfallenden Theiles des Herzogthums Warschau vom 15. Mai 1815 bestimmt u. a., daß zur Provinz Westpreußen wegen des Strombaues auch das linke Weichselufer, jedoch nur mit den unmittelbar an den Strom grenzenden oder in dessen Niederungen befindlichen Ortschaften gelegt werden solle.

In Ostpreußen vollzog sich die Begründung der Ordensherrschaft in ähnlicher Weise wie im Weichselgebiete. Zunächst wurden der Pregelstrom und seine Nebenflüsse mit einer Reihe von Burgen besetzt. So entstanden 1240 Bartenstein am rechten Ufer der Alle und Heilsberg am Einfluß des Simser in die Alle, 1255 Königsberg, 1259 Georgenburg bei Insterburg, 1262 Waldau und 1263 Kremitten am Pregelstrom, 1264 Tapiau an der Abzweigung der Deime vom Pregelstrom. Am Memelstrome wurden im Jahre 1259 die Burgen Tilsit und Ragnit erbaut.

Die alte Wasserstraße, die schon in der Ordenszeit den Handelsverkehr zwischen Ost- und Westpreußen und dem Auslande vermittelte, führte von Danzig durch die Elbinger Weichsel oder die eigentliche Weichsel hinauf bis zur Montauer Spitze; von hier aus fuhr man durch die Nogat und das Frische Haff bis Königsberg; von dort aus bewegte sich die Schiffahrt den Pregel aufwärts bis Tapiau, erreichte sodann auf der Deime Labiau und weiter das Kurische Haff, aus welchem man in die Gilge und in den Memelstrom gelangte. Auf diesem fuhr man über Tilsit, Georgenburg und Kowno bis Grodno. Auch der Handelsverkehr zu Lande bewegte sich ostwärts von Königsberg längs des Pregelstromes über Tapiau, Wehlau nach Insterburg und von hier zum Memelstrome

nach Kowno, von wo die Straße der Wilja bis zur litauischen Hauptstadt Wilna folgte. Dieselbe Straße befährt heute als Schienenweg die Ostbahn.[20])

Die vorherrschende Stellung, welche Danzig für den Weichselhandel einnahm, fiel in Ostpreußen bereits im Mittelalter Königsberg zu. Bis 1312 Sitz eines Komthurs, bis 1456 des Ordensmarschalls, wurde Königsberg seit dem Jahre 1456 die Hauptstadt des Landes, die Residenz der Hochmeister und, nach der Umwandlung des Ordensstaates in ein weltliches Reich, der Herzöge Preußens. Nachdem der Schwerpunkt des Brandenburgischen Staates in die Mark verlegt war, wurde es zur Krönungsstadt der souveränen Preußischen Könige.

Wesentlich verschieden gestaltete sich im Laufe der Geschichte das Schicksal der ostpreußischen Gebietstheile und dasjenige des Weichsellandes. Während hier mit dem Untergange der Ordensherrschaft eine drei Jahrhunderte umfassende Epoche der Fremdherrschaft begann, während welcher die großen Handelsstädte ihre relative Selbständigkeit und die gedeihliche Entwicklung ihrer Handelsinteressen mit Aufbietung aller Kräfte und Mittel, und nicht immer mit Erfolg, gegen die Uebergriffe der polnischen Krone zu wahren hatten, blieb Ostpreußen, wenn auch dem Namen nach unter polnischer Oberhoheit, doch ein einheitlicher deutscher Staat. Allerdings litt auch Ostpreußen und die Entwicklung seines Handels schwer unter der Ohnmacht der Landesregierung und der Einmischung fremder Großmächte in seine Geschicke. Wenn auch der Regierungsantritt des Großen Kurfürsten und sein kraftvolles Regiment in diesen unheilvollen Zuständen Wandel schaffte, so zerrütteten doch die Verheerungen späterer Kriege, insbesondere des Nordischen Krieges, den Wohlstand des Landes in schwerster Weise. Nähere Ausführungen hierüber und über die von den preußischen Herrschern zur Hebung des Landes getroffenen Maßnahmen zu geben, verbietet der beschränkte Zweck dieser Darstellung. Es mag nur darauf hingewiesen werden, daß Friedrich Wilhelm I., der Neubegründer des ostpreußischen Wohlstandes, über sechs Millionen Thaler und damit fast die gesammte Staatseinnahme eines Jahres an das „Retablissement" der Provinz wandte, und daß die von ihm herangezogenen Kolonisten, darunter 17 000 aus dem Bisthum Salzburg, die fruchtbaren Landstriche des Memel- und Pregelgebietes zu hoher Blüthe brachten.

In den Napoleonischen Kriegen litten Ost- und Westpreußen in gleicher Weise; insbesondere unterband und schwächte die Kontinentalsperre den Handel und Verkehr beider Provinzen, deren große Handelsstädte insbesondere noch über ein halbes Jahrhundert für die Tilgung der damals aufgenommenen Kontributionsschulden zu steuern hatten. Auch nach diesen Zeiten ist der Begriff des „Nothstandes" wesentlich in Ostpreußen erwachsen.

In Ost- und Westpreußen, in Schlesien und Posen haben neuerdings wie auch in den früheren Jahrhunderten gewaltige Stromüberfluthungen schwere Schädigungen für größere oder geringere Landestheile mit sich geführt. Gerade in der gegenwärtigen Zeit, in welcher der Staat Millionen für

[20]) Oesterreich, „Die Handelsbeziehungen der Stadt Thorn zu Polen". (Zeitschrift des Westpreußischen Geschichtsvereins, Heft 20 S. 82.)

den planmäßigen Ausbau der Ströme Ost- und Westpreußens verausgabt hat, und in der insbesondere von den Anwohnern des Mündungsgebietes der Weichsel großartige Opfer für die Hochwasserregulirung gebracht sind und noch gefordert werden, erscheint es wünschenswerth, einen Ueberblick über den Werth derjenigen Interessen zu geben, welche durch die Strom- und Deichbauten gefördert und geschützt werden sollen.

Nach der ersten Seite hin lassen die in Vorstehendem gemachten Angaben erkennen, daß von Alters her die Bedeutung der hier besprochenen Ströme für Handel und Verkehr eine gewaltige war, und das Gedeihen der gesammten Landstriche wesentlich beeinflußte. Ein zahlenmäßiges Bild der gegenwärtigen Verhältnisse findet sich, abgesehen von der übersichtlichen Darstellung auf S. 335, 340, 343, 353 und 362 dieses Bandes, für den Memelstrom im Bd. II auf S. 113/5 und 225/8, für die Minge mit dem König-Wilhelms-Kanal auf S. 253/8, für den Großen Friedrichsgraben auf S. 258/61, für den Unterpregel und die Deime auf S. 522/32, ferner für den Weichselstrom im Bd. III auf S. 265/8 und 322/28 sowie im Bd. IV auf S. 330/3, für den Oberländischen Kanal auf S. 370/1, für den Bromberger Kanal nebst der kanalisirten Brahe auf S. 405/6, für die Masurischen Wasserstraßen auf S. 487/9.

Nach der zweiten Seite hin kommen namentlich die auf S. 337 und 359 bezeichneten großartigen Eindeichungen im Mündungsgebiete des Memelstromes (vergl. Bd. II S. 207/19) und am ganzen Laufe der preußischen Weichsel und Nogat (vergl. Bd. IV S. 302/24) in Betracht, deren sicherer Bestand durch die auf S. 337/8 und 363 kurz erwähnten, in den Einzelbeschreibungen der Bände II und IV näher betrachteten Strombauten wesentlich gefördert worden ist. Welche Gefahren ihnen und den Niederungen drohen, lehrt die Darstellung der Hochfluthen und Eisgänge in den Abschnitten über den Abflußvorgang unserer Ströme. Besonders sei hier auf eine Zusammenstellung der zahlreichen Deichbrüche an der Weichsel, die in stetiger Wiederholung den Wohlstand der Stromanwohner schädigten, hingewiesen (Bd. IV S. 230/4). Die schlimmsten Hochfluthen des 19. Jahrhunderts haben bezüglich ihres Verlaufs an den einzelnen Strömen eingehende Schilderung gefunden. Einige Mittheilungen über die Höhe des bei solchen großen Ueberschwemmungen entstandenen Schadens folgen in dem die Nothstandsvorlagen behandelnden Kapitel.

Aehnlich wie bei diesen einleitenden Bemerkungen der Schwerpunkt auf die Zustände an der preußischen Weichsel gelegt worden ist, gehen auch die übrigen Kapitel dieser Abtheilung von den Verhältnissen in dem genannten wichtigsten Theile der ganzen in unserem Werke behandelten Gebietsfläche aus. Abweichende Verhältnisse in den anderen Gebietstheilen werden anhangsweise besonders betrachtet.

2. Abtheilung. 2. Kapitel.

# Geschichtliche Entwicklung des Wasserrechts.

## 1. Inhalt und Umfang des Wasserrechts. Gesetzliche Regelung der Wasserverwaltung.

Veränderlich wie die Welle, die nicht am Boden haftet, in Jahrhunderte umfassender gleichmäßiger Arbeit fruchtbare Aecker und Wiesen schafft und in wenigen Augenblicken alte Kulturflächen in ertraglose Sände verwandelt, sind die Verhältnisse, welche das Vorhandensein der großen Ströme hervorruft. Dementsprechend unterliegen auch die Rechte, die diese Verhältnisse regeln sollen, vielfachem Wechsel. Immer sind die von der Natur selbst hergestellten ältesten Weltstraßen bedeutsam für die Entwicklung der Anwohner und deren Zusammenfassung zu staatlichen Verbänden, für ihre Beziehungen unter einander und zu den angrenzenden und entfernteren Nationen gewesen. Schiffahrt, Fischerei und Handel auf der einen, die ständige Vertheidigung von Haus und Hof gegen zerstörende Hochfluthen und verderbliche Eisgänge auf der anderen Seite beeinflussen in hohem Maße die gesammte Lebensführung der Stromanlieger, ihren Handel, ihre Industrie, ihren Ackerbau und ihr Recht.

Inwieweit dieser Einfluß ein größerer oder geringerer ist, wird durch zahlreiche Umstände bedingt. Die Dimensionen der Ströme, die Mächtigkeit ihrer Zuflüsse, die Beschaffenheit ihres Untergrundes und ihrer Ufer, das Vorhandensein die Schiffahrt störender Riffe und Sandbänke, Untiefen und Strudel, die freie Verbindung mit dem Meere, der Reichthum der angrenzenden Gebiete und des Hinterlandes an marktwürdigen Erzeugnissen, die Nähe großer, für den Schiffbau geeigneter Waldbestände und eine Reihe anderer Faktoren sprechen hierbei mit. Je wichtiger der Strom für die Existenz seiner Anwohner wird, je reger sich der Verkehr auf ihm gestaltet und je höher der Werth der an ihn grenzenden Grundstücke steigt, desto mehr tritt die Sorge für seine Regulirung als Schiffahrtsrinne und die Sicherung seiner Ufer gegen Ueberfluthungen und Durchbrüche in den Vordergrund. Dem entspricht aber auch die Steigerung der Nothwendigkeit die Rechtssphären derer, die ihn nutzen, gegen einander abzugrenzen, feste Normen für den sich auf ihm vollziehenden Verkehr aufzustellen und den Uferschutz gesetzlich zu regeln.

Die Größe der hierdurch erwachsenden Aufgaben legt ihre Durchführung in erster Linie in die Hand des Staates, in zweiter in diejenige großer, zu diesem Behufe gebildeter Verbände. Der Staat muß schon deshalb eingreifen, weil nur er die widerstreitenden Interessen der einzelnen Berufsstände gebührend auszugleichen vermag. Der Kaufmann und der Reeder fordern Anderes von dem Strome, als der Landwirth und der Wassermüller. Zwischen dem Fischer, dem Schiffer und den Gewerbetreibenden muß eine billige Auseinandersetzung stattfinden, die einem Jeden den Betrieb seines Berufes und damit die Gewinnung seines Unterhalts unter angemessener Schonung der Interessen des Anderen gewährleistet. Und selbst innerhalb dieser Berufsstände macht die Verschiedenheit der Interessen eine gesetzliche Regelung nothwendig. Dem einen Grundstücksbesitzer bringt ein Schutzdeich die ersehnte Sicherung seines Landes vor Ausrissen und Uebersandungen, dem anderen nimmt er die jährliche Ueberstauung seiner Wiesen mit dem befruchtenden Schlick. Der Personendampfer und der getreidelte Ziegelkahn behindern einander in der Fahrt und machen sich das Vorrecht bei der Durchfahrt von Brücken und Fährverbindungen streitig. Der Anwohner will zugleich einen ihn vom Strome trennenden Uferdamm und einen bequemen Zugang zum Wasser und zu der ihn mit dem gegenüber liegenden Ufer verbindenden Fähre.

Das allgemeine öffentliche Interesse zwingt das Privatinteresse, hinter ihm zurückzutreten, und hieraus ergeben sich als unvermeidlich zahlreiche Eingriffe in den Bereich des dem Einzelnen zustehenden Privatrechts. Er darf nicht bauen wie er will, er hat nicht das Recht, seine Aecker eigenmächtig durch Umwallung zu schützen, die ihm gesetzlich als Eigenthümer zustehende Anlandung bleibt im Besitze des Staates, bis dieser es für angezeigt erachtet, sie ihm als ausgebildet zu übergeben. Alle diese Verhältnisse und Beziehungen sind einem stetigen Wechsel unterworfen, und dementsprechend wandeln sich auch die maßgebenden Rechtsvorschriften. Zudem erschließen die Fortschritte der Wissenschaft und der Technik auch auf diesem Gebiete fortdauernd neue Gesichtspunkte. Erst vor Kurzem ist dem Staate aus der Erkenntniß, daß die fließende Welle und der sich auf ihr vollziehende Verkehr Hauptträger von Seuchengefahren sind, die umfassende, schwierige und kostspielige Aufgabe erwachsen, durch geeignete Maßnahmen die Einschleppung und Verbreitung von Epidemien auf den Strömen und durch sie zu hindern, und gerade auf der Weichsel ist diese Aufgabe gegenüber der dringenden Choleragefahr von dem russischen Osten her während der Jahre 1892/93 durch Schaffung eines eigenartigen Ueberwachungsdienstes und einer Reihe hiermit im Zusammenhange stehender Maßnahmen mustergültig gelöst worden. Ein weites Feld aber hat sich dem Unternehmungsgeiste der am Strome ansässigen Bevölkerung dadurch erschlossen, daß die gewaltige Triebkraft der Gewässer immer mehr in den Dienst der Industrie gestellt und für die verschiedenartigsten öffentlichen und privaten Zwecke verwendet wird.

Nicht zu übersehen ist ferner, daß bei den Strömen, welche, wie die Weichsel, nicht einem Lande angehören, sondern die Gebiete mehrerer Staaten durchziehen, ein internationaler Verkehr auf dem Strome unausbleiblich ist, dessen völkerrechtliche Regelung im Wege des Abschlusses von Staatsverträgen verschiedensten Inhalts erfolgen muß.

So hat sich hinsichtlich der Ströme, deren Welle immer als Gemeingut gegolten hat und deren Nutzung so gut wie keinen Beschränkungen unterworfen war, allmählich ein komplizirtes Rechtssystem gebildet, dessen einheitliche Kodifizirung bei den großen, in der Sache liegenden Schwierigkeiten und der Mannigfaltigkeit der Materie bisher nicht hat bewerkstelligt werden können. Auch das Bürgerliche Gesetzbuch sieht demgemäß von einem Eingehen auf dieselbe ab; das zu demselben erlassene Einführungsgesetz vom 18. August 1896 besagt im

Art. 65.

„Unberührt bleiben die landesgesetzlichen Vorschriften, welche dem Wasserrechte angehören, mit Einschluß des Mühlenrechts, des Flötzrechts und des Flößereirechts, sowie der Vorschriften zur Beförderung der Bewässerung und Entwässerung der Grundstücke und der Vorschriften über Anlandungen, entstehende Inseln und verlassene Flußbetten",

ferner im Art. 66.

„Unberührt bleiben die landesgesetzlichen Vorschriften, welche dem Deich- und Sielrecht angehören, und nach Art. 69 bleiben auch die landesgesetzlichen Vorschriften über die Fischerei in Geltung, unbeschadet der Vorschrift des § 958 Abs. 2 des Bürgerlichen Gesetzbuchs, nach der das Eigenthum herrenloser beweglicher Sachen durch die Besitznahme nicht erworben wird, wenn die Aneignung gesetzlich verboten ist oder wenn durch die Besitzergreifung das Aneignungsrecht eines Anderen verletzt wird."

In dem Maße, in dem die Bedeutsamkeit der großen Ströme und die Verpflichtung des Staates zu ihrer Ausgestaltung und Ueberwachung allgemeine Anerkennung fand, mehrten sich begreiflicher Weise die der Stromverwaltung zufallenden Aufgaben und Befugnisse.

Die Erhaltung der Schiffahrtsrinne und der mit ihr in Verbindung stehenden, für die Schiffahrt unentbehrlichen Anstalten, wie Häfen und Ladeplätze, die Anlage neuer und die Wiederherstellung beschädigter Strombauwerke, die Ueberwachung des gesammten Deichwesens und die Förderung und Beaufsichtigung der durch die Lage der Ländereien zum Strome bedingten Meliorationen, die Bewirthschaftung des fiskalischen Grundbesitzes und die Ausbildung der eigenen und der kraft Gesetzes in staatliche Obhut genommenen privaten Anlandungen, die Regelung der Schiffahrt durch polizeiliche Vorschriften und die Aufsichtsführung über deren Innehaltung beschäftigen dauernd ein zahlreiches, theilweise besonders hierfür vorgebildetes Beamten- und Arbeiterpersonal und machen die Beschaffung eines großen Apparats von Schiffen, Baggern, Eisbrechern u. s. w. nothwendig, für deren Bemannung, Unterbringung, Erhaltung und Erneuerung fortdauernd Sorge getragen werden muß. Für die Wohlfahrt der dauernd und der zeitweilig beschäftigten Beamten und Arbeiter ist in angemessener Weise durch Einrichtungen der verschiedensten Art Fürsorge zu treffen; allein die Handhabung der Unfall- und Kranken-Versicherung hinsichtlich einer nach Tausenden bemessenen Zahl von Personen stellt eine nennenswerthe Arbeitsbelastung dar.

Auch auf dem Gebiete der Verwaltung mangelt es noch an einer einheitlichen Organisation, welche die gesammten Rechte und Pflichten des Staates in einer behördlichen Hand vereinigt; beispielsweise liegt in der Bearbeitung der

Strombau- und der Deichsachen durch verschiedene Behörden ein keineswegs erwünschter Dualismus. Gerade der Umstand, daß die Interessen des Publikums hinsichtlich der öffentlichen Ströme so ungemein verschiedenartig sind, läßt es als ein Gebot der Nothwendigkeit erscheinen, die behördliche Zuständigkeit für alle mit dem Strome zusammenhängenden und durch ihn bedingten Angelegenheiten einer einheitlichen Geschäftsstelle zu übertragen. Ein wesentlicher Schritt nach dieser Richtung hin ist durch die Verbindung der Strombauverwaltungen mit den Ober-Präsidien der betheiligten Provinzen für mehrere der größten Ströme bereits erfolgt.

### 2. Aeltere Rechtsgestaltung.

Als der Deutsche Ritterorden in der ersten Hälfte des dreizehnten Jahrhunderts in Preußen Fuß faßte, um sich binnen weniger Jahrzehnte dieses Land durch Kriegs- und Friedensarbeit zu eigen zu machen, brachte er wohl eine Reihe von Satzungen mit sich, die seine eigenen Verhältnisse nach festgefügter Regel ordneten, aber kein eigenthümliches Recht für das von ihm unterworfene Land. Er hatte auch weder Gelegenheit noch Anlaß ein solches zu schaffen. Selbst der deutschen Nationalität zugehörig, zog er deutsche Ansiedler in das Land und regelte deren Verhältnisse auf der Grundlage des heimischen Rechtes. Es geschah dies zunächst in der Weise, daß die neu gegründeten oder eroberten Städte mit einem Stadtrechte bewidmet wurden, das entweder dem Magdeburgischen oder dem Lübischen Rechte nachgebildet war. Durch die Kulmische Handfeste (Thorn, den 28. Dezember 1232) schrieb der Landmeister Herrmann Balk zunächst der Stadt Kulm das Magdeburgische Recht als Landesrecht vor. 1251 geschah das Gleiche für die Stadt Thorn, und durch eine Reihe von Privilegien wurde dieses Recht für eine Anzahl von anderen Städten zum Gesetz erhoben. Nur wenige Städte erhielten abweichend Lübisches Recht, so Elbing, das, 1237 durch Lübecker gegründet, welche sich um die von den Rittern angelegte Burg herum ansiedelten, 1246 Lübecker Recht erlangte. Das Kulmische Recht galt im Ordenslande, von diesen wenigen Ausnahmen abgesehen, so allgemein, daß es, wenn auch durch den Gerichtsgebrauch vielfach umgeändert, unter dem Namen „der alte Kolm" als Landesrecht angesehen wurde. Dasselbe hatte mit dem Schlesischen Landrechte und dem Schwabenspiegel eine gemeinsame Quelle.[1])

Die Eroberung Westpreußens durch die Polen rief hierin keine Aenderung hervor. Durch Privilegium des Königs Kasimir von 1476 trat das Kulmische Recht innerhalb der drei Palatinate Kulm, Marienburg und Pommerellen förmlich an die Stelle der etwa hier und da noch üblich gewesenen Rechte. Nur einige Seestädte behielten das Lübische Recht, wie vordem. Das von dem westpreußischen Adel auf dem Thornschen Landtage vom 6. Juli 1599 verfaßte Landrecht, welches, von dem polnischen Könige bestätigt, in dem Jahre seiner Emanation unter dem Titel „jus terrestre nobilitatis Prussiae" in lateinischer Sprache gedruckt wurde, enthielt nur auf den Adelsstand bezügliche Sonderbestimmungen, die sich indessen immer als Abweichungen von dem Kulmischen Rechte kenn-

[1]) v. Kamptz, „Jahrbücher" Bd. 26 S. 257, Bd. 31 S. 227.

zeichneten und daher dieses als allgemein geltendes Gesetzbuch voraussetzten. In Thorn galt das jus Culmense emendatum nach einer auf dem damaligen Rathhause befindlichen Abschrift, in Danzig das jus Culmense ex ultima revisione.

Das Kulmische Recht hatte in keiner Beziehung Anspruch auf Vollständigkeit; es stellte sich lediglich als eine Zusammenstellung derjenigen Rechtssätze dar, welche von dem Römischen Rechte abwichen oder dasselbe ergänzten. Das Römische Recht war hiernach das eigentlich in Westpreußen geltende Recht.[2]) Seine Ergänzung fand dasselbe in den Städten durch deren als „Willküren" bezeichnete Spezialgesetzgebung, hinsichtlich deren Zulässigkeit das jus Culmense ex ultima revisione tit. I Cap. II bemerkt:

„Was in den Städten von einem Rath und denen, so die Gemeine präsentiren, gelobet, gesetzet und angeordnet ist, das soll stets und fest gehalten werden, und wer dawiderhandelt, von dem sollen die Rathmannen und sonst Niemand anders die Strafe fordern."[3])

Die Städte machten hiervon ausgiebigen Gebrauch. Danzig erließ schon 1388 eine Willkür, die es in den folgenden Jahrhunderten vielfach umarbeitete und ergänzte.

### 3. Ost- und Westpreußisches Provinzialrecht.

In dem zu Großpolen gehörigen Netzedistrikte galt bis zum Jahre 1772 die polnische Gesetzgebung. Alsbald bei der Besitznahme wurde in den drei Palatinaten und dem Netzedistrikt durch das Notifikationspatent vom 28. September 1772 und durch die Regierungs-Instruktion vom 21. September 1773 an Stelle der bisher in Geltung gewesenen Gesetze das Ostpreußische Landrecht als allgemeines Gesetzbuch — wenn auch mit gewissen Beschränkungen — eingeführt. Dasselbe beruhte auf einer 1628 durch Levin von Buch vorgenommenen Zusammenstellung des in Ostpreußen geltenden gemeinen und lokalen Rechtes und war 1721 nach einer durch den späteren Großkanzler von Cocceji bewirkten Revision als Landrecht des Königreiches Preußen publizirt worden. Wenn es auch als ein einheitliches Gesetzbuch zu gelten bestimmt war, so erwies es sich doch als sehr lückenhaft, und für die Materien, über die es sich überhaupt nicht ausließ, blieb das Römische Recht nach wie vor entscheidend.

In den Hauptämtern Marienwerder und Rosenberg, welche den damaligen Marienwerderschen Kreis bildeten, bisher zu Ostpreußen gehört hatten und erst durch Justizreglement vom 3. Dezember 1781 unter Ausschluß der Erbhauptämter Schönberg und D.-Eylau zu Westpreußen geschlagen waren, galt ebenfalls das Preußische Landrecht von 1721, jedoch mit den Abänderungen und Zusätzen der Ostpreußischen Regierungs-Instruktion vom 30. Juli 1774. Durch Publikationspatent vom 5. Februar 1794 wurde das Allgemeine Landrecht für die Preußischen Staaten in dem damaligen Westpreußen eingeführt mit der Maßgabe, daß das Preußische Landrecht von 1721 die Stelle des gemeinen Rechts

[2]) Leman, „Provinzialrecht der Provinz Westpreußen". Leipzig 1830. Bd. I S. 24.
[3]) v. Kamptz, „Provinzialrechte", Bd. I S. 269.

für alle nach dem 28. September 1772 entstandenen Rechtsverhältnisse vertreten, und daß diejenigen Vorschriften des Preußischen Landrechts von 1721, welche durch nach seiner Publikation ergangene Gesetze und Verordnungen abgeändert oder näher bestimmt waren, insoweit ihre gesetzliche Kraft verlieren sollten. An Stelle derselben sollten die späteren Gesetze und Verordnungen gelten, die bis zum 28. September 1772 nur für Ostpreußen, nach diesem Zeitpunkte aber ausdrücklich für Westpreußen ergangen waren. Für die ganze Monarchie ergangene Gesetze oder Verordnungen, welche die Vorschriften des Preußischen Landrechts (von 1721) abänderten, sollten dieselben derogiren und an Stelle der letzteren Geltung behalten. Im Uebrigen sollten die Vorschriften des Allgemeinen Landrechts nur zur Geltung kommen, insoweit sie mit den Vorschriften des Preußischen Landrechts übereinstimmten, insoweit dieses keine für die einzelnen Rechtsverhältnisse und Fälle anwendbare Bestimmungen enthielt oder die letzteren dunkel oder zweifelhaft waren. Im Falle der Abänderung oder näheren Auslegung des Allgemeinen Landrechts durch spätere Gesetze sollen diese an die Stelle des ersteren treten.

Dagegen war, als im Jahre 1793 die zweite Theilung Polens der preußischen Krone außer dem größten Theile von Großpolen und dem Bezirke Czenstochau der zu Kleinpolen gehörigen Woiwodschaft Krakau auch die Städte Danzig und Thorn mit ihren Gebieten zugebracht hatte, diesen Städten durch Patent vom 2. Juni 1793 die Beibehaltung ihrer statutarischen Rechte zugesichert worden.

Unter dem 4. August 1801 und dem 6. März 1802 wurde das kodifizirte Ostpreußische Provinzialrecht publizirt, dessen Gesetzeskraft auch auf den seit 1782 zu Westpreußen geschlagenen landräthlichen Kreis Marienwerder ausgedehnt wurde.

Der Friede zu Tilsit ließ dem Preußischen Staate im Jahre 1807 nur einen kleinen Theil des Palatinats Kulm (Festung und Stadt Graudenz mit ihren theilweise bestrittenen Gebieten), das Palatinat Marienburg und den größten Theil des Palatinats Pommerellen, einen kleinen Theil des Netzedistrikts (die heutigen Kreise Flatow und D.-Krone und einen Theil der Herrschaft Filehne), den damaligen Kreis Marienwerder und die inzwischen zu Westpreußen geschlagenen Erbhauptämter Schönberg und D.-Eylau, sowie einen Theil des Danziger Stadtgebietes.

Die Freiheitskriege stellten den alten Zustand nur theilweise wieder her. 1814 kehrte der zum Freistaat Danzig gehörige Theil des alten Danziger Gebietes, in dem inzwischen die früheren statutarischen Gesetze zu Staatsgesetzen erhoben und — zumeist als subsidiär geltendes Recht — der Code Napoléon eingeführt war, in den preußischen Staatsverband zurück. Seit dem Jahre 1814 trat an Stelle des Code das Allgemeine Landrecht, im Uebrigen verblieb es bei den bestehenden Rechtsverhältnissen. Der preußischen Monarchie wurde weiter der an den Freistaat Danzig seiner Zeit abgetretene Theil des Palatinats Pommerellen (das neue Danziger Gebiet) zugeschlagen. Hier war das Preußische Landrecht von 1721 in Geltung belassen worden und nur als Hülfsrecht der Code Napoléon eingeführt, der auch hier

durch das Allgemeine Landrecht ersetzt wurde. Durch den Vertrag vom 3. Mai 1815 erhielt sodann Preußen den Kulm—Michelauschen Kreis zurück, der durch einen jenseits der Weichsel belegenen Landstrich vergrößert wurde. Hier hatte der Code Napoléon die früheren Provinzialgesetze ersetzt. Das Patent vom 9. November 1816 beließ es bei der Abschaffung dieser Provinzialrechte; an Stelle des Code trat als Landesgesetzbuch das Allgemeine Landrecht. Derselbe Vorgang vollzog sich hinsichtlich des Netzedistrikts. Durch Patent vom 19. April 1844 (G. S. S. 103) wurde sodann das nach Anhörung der Provinzialstände des Königreichs Preußen und auf Grund des von einer Kommission des Staatsraths abgegebenen Gutachtens redigirte „Provinzialrecht für Westpreußen" publizirt, das nach § 1 und 2 a. a. O. Gesetzeskraft in denjenigen zur Zeit seines Erlasses zu der Provinz Preußen gehörigen Landestheilen haben sollte, die im Jahre 1806 zu Westpreußen gerechnet waren, mit Ausnahme der zu dem früheren Marienwerderschen landräthlichen Kreise gehörigen Landestheile und der Stadt Danzig und ihres Gebietes, wie solches im Jahre 1783 mit der Monarchie vereinigt worden war. Nach § 3 trat dieses Provinzialrecht mit dem 1. Juli 1844 an die Stelle des Preußischen Landrechts von 1721 und der übrigen das Privatrecht betreffenden Provinzialgesetze, Gewohnheiten und Observanzen, auf welche von nun an nicht mehr zurückgegriffen werden sollte.

Durch das Gesetz, betreffend die Einführung des Westpreußischen Provinzialrechts in der Stadt Danzig und deren Gebiet, vom 16. Februar 1857 erhielt das Westpreußische Provinzialrecht vom 1. Oktober 1857 ab auch für die Stadt Danzig und deren Gebiet, soweit dasselbe im Jahre 1793 mit der preußischen Monarchie vereinigt war, Geltung; alle bisher in diesem Theile der Monarchie gültig gewesenen, das Privatrecht betreffenden Provinzialgesetze, Statuten, Gewohnheiten und Observanzen wurden aufgehoben und nur die Gewohnheiten in Kraft belassen, auf welche in den allgemeinen Landesgesetzen, in dem (Westpreußischen) Provinzialrechte und in dem Gesetze vom 16. Februar 1857 selbst Bezug genommen ist. (Vergl. im Uebrigen hinsichtlich der seit dem 1. Juli 1844 in Westpreußen maßgebenden Provinzialrechte von Holtzendorff „Enzyklopädie der Rechtswissenschaft" Th. I, Leipzig 1873, S. 1065/7.) Von den Bestimmungen des Ostpreußischen Provinzialrechts kommen hier die Zusätze 16 und 17 zu den §§ 244 und 546 Th. II Tit. 9 des Allgemeinen Landrechts, von denen des Westpreußischen Provinzialrechts die §§ 3, 4, 5, 68—72 in Frage.

### 4. Schlesisches Provinzialrecht.

Das Schlesische Provinzialrecht zerfällt in

a) das allgemeine Schlesische Provinzialrecht, welches diejenigen privatrechtlichen Rechtsnormen enthält, die, ohne allgemeine Landesgesetze zu sein, im Herzogthum Schlesien und der Grafschaft Glatz mit Einschluß der Landestheile gelten, die, früher zum Herzogthum Schlesien gehörig, in der Folge mit anderen Provinzen vereinigt sind,

b) das besondere Schlesische Partikularrecht, welches diejenigen privatrechtlichen Rechtsnormen enthält, die, vom allgemeinen Provinzialrechte abweichend,

in den einzelnen Fürstenthümern und Standesherrschaften für alle Personen und Sachen oder für einzelne gesetzlich als besondere Gattungen anerkannte Klassen von Personen und Sachen Geltung besitzen,

c) die nur in einzelnen Theilen eines Fürstenthums oder einer Standesherrschaft gültigen Lokalrechte, die sich jedoch nur auf das Erbrecht beziehen.

Die zu a) und b) aufgeführten Rechtsnormen sind auf Grund von Berathungen mit den Deputirten der Stände 1841 als revidirter Entwurf gedruckt. Aus dem 174 Paragraphen umfassenden Provinzialrecht a) sind hier hervorzuheben: § 6, nach welchem der Eigenthümer bestehender Brunnen diese ohne Erlaubniß der Polizeibehörde nicht eingehen lassen darf, § 71, welcher festsetzt, daß vermöge des Auenrechtes, soweit nicht Ortsgewohnheiten oder besondere Gesetze ein Anderes bestimmen, alle in der Feldmark befindlichen Privatflüsse und Bäche im Eigenthum der Gutsherrschaft stehen, und § 82, welcher gegen den klaren Inhalt der von den vormaligen Schlesischen Etatsministern bestätigten und vollzogenen Urbarien (Lagerbücher) eine Klage nur insofern zuläßt, als eine auf der neueren Gesetzgebung beruhende Veränderung der Verhältnisse nachweisbar ist.

Die 359 Paragraphen des Schlesischen Partikularrechts b) betreffen größtentheils die dem Gebiete der ehelichen Gütergemeinschaft und des Erbrechts angehörigen Materien. Hier verdient nur § 206 Erwähnung, inhaltlich dessen im Fürstenthum Oels jeder Angrenzende Bäche, Gräben und Privatflüsse zu seinem Gebrauche ableiten kann, sie aber demnächst wiederum in den alten Lauf zurückführen muß.

An öffentlich rechtlichen Gesetzen und Verordnungen sind für Schlesien hervorzuheben das „Edikt, wie es mit Räumung der Flüsse, Bäche, Gräben, auch Anlegung der Wasserleitungen und Vorfluth in Schlesien und der Grafschaft Glatz gehalten werden soll", vom 20. Dezember 1746 (Nieberding-Frank, „Gesetze, betreffend Wasserrecht und Wasserpolizei im Preußischen Staate", Breslau 1888, S. 35 flg.), die „Ufer-, Ward- und Hegungs-Ordnung vom 12. September 1763 (Korn, „Schlesische Edikten-Sammlung", Bd. 7, S. 40), das „Vorfluths-Edikt" vom 6. Juli 1773 (Lette und v. Rönne, „Landeskulturgesetzgebung des „Preußischen Staates", S. 570/9) und die „Mühlenordnung für das Souveräne Herzogthum Schlesien und die Grafschaft Glatz" vom 28. August 1777 (Nieberding-Frank a. a. O. S. 38). Die neuere Gesetzgebung hat diese Verordnungen im Wesentlichen ihrer Gattung entkleidet; die Grundlage des Wasserrechts bildet auch für Schlesien das Allgemeine Landrecht und die mit dem Vorfluth-Edikt vom 15. November 1811 beginnende Neuregelung der Wassernutzung.

### 5. Preußische Gesetzgebung seit Inkrafttreten des Allgemeinen Landrechts.

Das preußische Allgemeine Landrecht bietet die allgemeinen, für das Weichselgebiet maßgebenden Grundlagen des Wasserrechts, deren provinzialrechtliche Aenderungen bei der Behandlung der einzelnen Materien Erwähnung finden werden, in den §§ 96—117 Tit. 8 Th. I (von Einschränkung

des Eigenthums bei Gräben und Wasserleitungen und in Ansehung der Vorfluth), den §§ 38—87 Tit. 15 Th. II (von Strömen, Häfen und Meeresufern) und den §§ 229—246 Tit. 15 Th. II (von der Mühlengerechtigkeit). Ein Theil der in diesen Paragraphen enthaltenen Bestimmungen ist durch die spätere Gesetzgebung, insbesondere durch das Vorfluthsedikt vom 15. November 1811 und das Gesetz über die Benutzung der Privatflüsse vom 28. Februar 1843 außer Geltung gesetzt, bezw. abgeändert und ergänzt worden, während das schon von Alters her auf der Grundlage genossenschaftlicher Vereinigungen erwachsene und durch mehr oder weniger lokale statutarische Anordnungen geregelte Deichwesen durch das Gesetz über das Deichwesen vom 28. Januar 1848 seine gesetzliche Ausgestaltung erfahren hat.

Die älteren preußischen Vorfluthedikte waren bereits durch das von Friedrich dem Großen erlassene „Edikt wegen zu verschaffender Vorfluth und Räumung der Gräben und Bäche" vom 6. Juli 1773 aufgehoben, an dessen Stelle die Bestimmungen des Allgemeinen Landrechts nach einem Reskripte des General-Direktoriums vom 13. Januar 1795 getreten waren. Das Edikt wegen der Mühlen-Gerechtigkeit und Aufhebung des Mühlenzwangs, des Bier- und Branntweinzwangs in der ganzen Monarchie vom 28. Oktober 1810 (G. S. S. 95) hob den Mühlenzwang und das mit dem Besitze einer Mühle verbundene Recht, Andere zu zwingen, ihren Bedarf bei dieser Mühle mahlen und schroten zu lassen, auf, gab einem jeden zu Bauanlagen auf einem Grundstücke gesetzlich Berechtigten auch das Recht, auf diesem Grundstücke Wassermühlen anzulegen, machte diese Anlage aber von einer erst nach vorausgegangener öffentlicher Bekanntmachung des Unternehmens zu ertheilenden polizeilichen Genehmigung abhängig. Das Edikt zur Beförderung der Landeskultur vom 14. September 1811 (G. S. S. 300) verwies im § 24 auf eine besondere Verordnung hinsichtlich der Bestimmungen wegen der Vorfluth, Ent- und Bewässerungen und Entfernung der hierbei entgegenstehenden Hindernisse. Die in Bezug genommene Verordnung ist unterm 15. November 1811 als Gesetz wegen des Wasserstaues bei Mühlen und Verschaffung von Vorfluth (G. S. S. 352) ergangen. Dasselbe regelte indessen nur die Vorfluth und die Entwässerungen, die in Aussicht gestellte Zusage hinsichtlich der gesetzlichen Regelung der Bewässerungsverhältnisse erfüllte erst das Gesetz über die Benutzung der Privatflüsse vom 28. Februar 1843 (G. S. S. 41).

Das ersterwähnte Edikt vom 15. November 1811 (sogen. Vorfluthsedikt) behandelt in den §§ 1—9 die Regelung des Wasserstandes bei Stauwerken durch Setzung eines Merkpfahls, in § 10 die Räumung der Gräben und Wasserabzüge und in den §§ 11—34 die Verschaffung der Vorfluth.

Das Gesetz vom 28. Februar 1843 läßt sich in den §§ 1—12 über die Benutzung der Privatflüsse überhaupt aus, bestimmt sodann in den §§ 13—55 des Näheren über die Rechte der Uferbesitzer und enthält in den §§ 56—59 Vorschriften über die Genossenschaften zu Bewässerungsanlagen. Ergebniß langjähriger gesetzgeberischer Vorarbeiten für einen das ganze Wasserrecht umfassenden, in diesem Umfange nicht zum Gesetz gewordenen Entwurf, läßt es den nach Allgemeinem Landrecht, gemeinem und Französischem Rechte streitigen Begriff des

Privatflusses dem öffentlichen gegenüber undefinirt, so daß erst die Praxis seinen thatsächlichen Geltungsbereich festzustellen hatte. Sein Abschnitt III bietet die besonders wichtige rechtliche Grundlage für die zwangsweise Bildung von Genossenschaften „zur Benutzung des Wassers, deren Vortheile einer ganzen Gegend zu Gute kommen" und „nur durch ein gemeinsames Wirken zu Stande zu bringen und fortzuführen sind", im Wege der landesgesetzlichen Verordnung.

Die Bestimmungen dieses Abschnitts, dessen Anwendbarkeit auf Bewässerungsanlagen beschränkt war, wurde durch Art. 2 des Ges. vom 11. Mai 1853 (G. S. S. 182) auch auf Genossenschaften zu Entwässerungsanlagen erstreckt, jedoch mit der Maßgabe, daß Genossenschaften für Drainageanlagen nur bei freiwilliger Zustimmung aller Betheiligten gebildet werden sollten.

Das Ausschluß- und Präklusionsverfahren regelte das Gesetz vom 23. Januar 1846 (G. S. S. 26) nach dem Vorbilde der §§ 19—22 des Gesetzes vom 28. Februar 1843. Durch Gesetz vom 11. Mai 1853 (G. S. S. 182) wurden die Bestimmungen der Vorfluthsgesetze auch auf unterirdische Wasserleitungen übertragen.

Eine Neuordnung des Deichwesens wurde durch das Gesetz über das Deichwesen vom 28. Januar 1848 (G. S. S. 54) herbeigeführt, das nach den Motiven in Abschnitt I §§ 1—10 „die landespolizeiliche Ueberwachung der vorhandenen, von Einzelnen oder von kleinen Sozietäten angelegten Privatdeiche zum Zweck ihrer Konservation im Interesse der Landeskultur" und „„daß mit diesen Privatdeichen keine, anderen benachbarten Grundbesitzern schädliche Veränderung vorgenommen werde"" regelt, in Abschnitt II §§ 11—23 „die gesetzliche Anerkennung eines Rechtsprinzips einer zwangsweise zu realisirenden genossenschaftlichen Verpflichtung aller beim Schutze gegen Ueberfluthungen, wie bei der Melioration der Grundstücke durch Abhaltung des Stromwassers auf gleiche Weise interessirten Niederungsbesitzer theils zur gemeinsamen Anlage neuer Deiche, theils zur gemeinsamen Unterhaltung und Erweiterung vorhandener Deiche" zum Gegenstande hat und im Abschnitt III §§ 24—28 gemeinsame Bestimmungen für Deiche innerhalb und außerhalb eines Deichverbandes aufstellt. Es bestimmt im §§ 23, daß die bei seiner Publikation vorhandenen Deichordnungen und Statuten zwar in Kraft bleiben, daß jedoch diejenigen, bei denen dies erforderlich erscheint, einer Revision unterworfen werden sollen. Die Aenderung und Aufhebung bestehender Statute soll nur mit landesherrlicher Genehmigung erfolgen dürfen. Aufgehoben werden in § 28 nur die von dem Gesetze abweichenden Bestimmungen der allgemeinen Landesgesetze oder der für einzelne Landestheile bestehenden Verordnungen. Als solche aufgehobenen Bestimmungen der ersten Kategorie werden die §§ 63—65 Tit. 15 Th. II Allg. L. R. besonders namhaft gemacht.

Nach dem § 23 a. a. O. blieben für das Weichselgebiet die zahlreichen Deichordnungen bestehen, welche sich dort für die vielfach schon mit ihren Anfängen in die Ordenszeit zurückreichenden Deich- und Schlickverbände auf Grund einer Jahrhunderte umfassenden Entwicklung eigenartig ausgestaltet hatten. Zur Beseitigung mit der Neuzeit unvereinbarer Verhältnisse aber bot auf der Grundlage der durch denselben § 23 gebotenen Möglichkeit insbesondere der Allerhöchste

Erlaß vom 14. November 1853 (G. S. S. 935) eine Handhabe, der behufs Vermeidung von Wiederholungen und Erleichterung der Abfassung und Prüfung neuer Deichstatute in einer Anlage eine Zusammenstellung der „allgemeinen Bestimmungen für künftig zu erlassende Deichstatute" mittheilte und die Anordnung traf, daß auf diese in den Statuten künftighin nur Bezug zu nehmen sei.

Eine neue erweiterte Grundlage erhielt die Genossenschaftsbildung durch das Gesetz, betreffend die Bildung von Wassergenossenschaften, vom 1. April 1879 (G. S. S. 297), welches im § 1 als in seinen Geltungsbereich fallend die Bildung von Genossenschaften bezeichnet, welche die Benutzung oder Unterhaltung von Gewässern, die Ent- und Bewässerung von Grundstücken, den Schutz der Ufer, die Anlegung, Benutzung und Unterhaltung von Wasserläufen oder Sammelbecken, ferner die Herstellung und Verbesserung von Wasserstraßen (Flößereien) und von anderen Schiffahrtsanlagen bezwecken. Dasselbe enthält in den §§ 11 bis 44 Vorschriften über die Bildung und die Rechtsverhältnisse der dem Privatflußgesetze vom 28. Februar 1843 noch unbekannten, freien Genossenschaften, die zu ihrer Begründung der Genehmigung des Staates nicht bedürfen und seiner Aufsicht nicht unterworfen sind und stellt sodann in den §§ 45—88 die für die Verhältnisse der öffentlichen Genossenschaften maßgebenden Grundsätze auf. In den §§ 65—70 finden sich besondere Bestimmungen für die Genossenschaften zur Ent- und Bewässerung von Grundstücken für Zwecke der Landeskultur. Die §§ 89 und 90 regeln die Anwendung des Gesetzes auf die bereits vor seinem Inkrafttreten errichteten Genossenschaften, welche als öffentliche angesehen und behandelt werden.

Das Gesetz, betreffend die Errichtung von Landeskultur-Rentenbanken, vom 13. Mai 1879 (G. S. S. 367), das der durch das Gesetz vom 1. April 1879 gebotenen neuen Anregung zur Bildung wassergenossenschaftlicher Vereinigungen einen finanziellen Rückhalt zu bieten bestimmt und geeignet ist, hat bisher nur vereinzelt zur Errichtung der darin in Aussicht genommenen Institute geführt.

Die Verhältnisse der Fischerei sind durch das Fischereigesetz für den Preußischen Staat vom 30. Mai 1874 (G. S. S. 197), das für die Küsten- und Binnenschiffahrt maßgebend und durch das Gesetz vom 30. März 1880 (G. S. S. 228) in einigen Punkten abgeändert bezw. ergänzt worden ist, geordnet. Den besonderen Verhältnissen der den einzelnen Landestheilen der Monarchie angehörigen Gewässer ist durch den Erlaß von Ausführungsverordnungen für die einzelnen Provinzen Rechnung getragen (für Westpreußen vom 8. August 1887 G. S. S 348, für Posen vom 12. Mai 1888 G. S. S. 105, für Schlesien vom 8. August 1887 G. S. S. 406).

Von besonderer Wichtigkeit für die Regulirung und Uferbefestigung der preußischen Ströme ist das Gesetz, betreffend die Befugnisse der Strombauverwaltung gegenüber den Uferbesitzern an öffentlichen Flüssen, vom 20. August 1883 (G. S. S. 333), dessen Bestimmungen an anderer Stelle zur Darstellung gelangen werden.

Die Zuständigkeit der Behörden auf den Gebieten der Wasser-, Deich- und Fischerei-Polizei hat durch die Titel XII (Wasserpolizei), XIII (Deichangelegenheiten), XIV (Fischereipolizei) des Gesetzes über die Zuständigkeit der Verwal-

tungs- und Verwaltungsgerichtsbehörden vom 1. August 1883 (G. S. S. 237), in Verbindung mit dem Gesetze über die allgemeine Landesverwaltung vom 30. Juli 1883 (G. S. S. 195), eine umfassende Neuregelung erfahren.

Der Reichsgesetzgebung ist auf dem Gebiete des Wasserrechts und der mit diesem in Verbindung stehenden Materien verfassungsmäßig nach den verschiedensten Seiten hin ein weiter Spielraum eröffnet. Die Verfassungsurkunde für das Deutsche Reich vom 16. April 1871 (B. G. S. S. 63) bezeichnet als der Beaufsichtigung seitens des Reichs und der Gesetzgebung desselben unterliegend in Art. 4 unter Nr. 9 den Flößerei- und Schiffahrtsbetrieb auf den mehreren Staaten gemeinsamen Wasserstraßen und den Zustand der letzteren, sowie die Fluß- und sonstigen Wasserzölle. Sie unterstellt derselben weiter unter Nr. 13 die gemeinsame Gesetzgebung über das gesammte bürgerliche Recht. § 54 a. a. O. gestattet die Erhebung von Abgaben auf schiffbaren Wasserstraßen von Schiffen und Flößen nur für die Benutzung besonderer zur Erleichterung des Verkehrs bestimmter Anstalten, und schreibt vor, daß diese Abgaben, sowie die Abgaben für die Befahrung solcher künstlichen Wasserstraßen, welche Staatseigenthum sind, die zur Unterhaltung und gewöhnlichen Herstellung der Anstalten und Anlagen erforderlichen Lasten nicht übersteigen dürfen.

Aus dem Reichsstrafgesetzbuche vom 15. Mai 1871 (R. G. Bl. S. 127 flg.) sind als hier in Frage kommend die §§ 312—314 und 321—323, 325, 326 hervorzuheben, durch welche die Herbeiführung einer mit gemeiner Gefahr verbundenen Ueberschwemmung, sowie die vorsätzliche Herbeiführung von Gefahr für das Leben und die Gesundheit Anderer durch die vorsätzliche Zerstörung oder Beschädigung von Wasserleitungen, Schleusen, Wehren, Deichen und Dämmen oder anderer Wasserbauten oder Brücken und Fähren, sowie durch die Störung des Fahrwassers in schiffbaren Strömen, Flüssen oder Kanälen, und weiter eine Reihe von Handlungen und Unterlassungen, die sich auf die Beseitigung, pflichtwidrige Nichtaufstellung oder Verfälschung von Schiffahrtszeichen und die vorsätzlich bewirkte Strandung von Schiffen beziehen, unter Strafe gestellt sind.

Erwähnt sei hier schließlich noch die von dem Minister für Handel und Gewerbe erlassene Polizeiverordnung, betreffend die Ausübung der Schiffahrt und Flößerei auf der Weichsel und Nogat, sowie auf den schiffbaren Theilen ihrer Nebenflüsse vom 7. Mai 1895, welche für die Schiffahrt und Flößerei auf den gesammten unter ihre Herrschaft fallenden Stromstrecken ein einheitliches und die bisherigen Lücken ergänzendes Polizeirecht geschaffen und dasselbe, so weit es bisher in einer Anzahl von Polizeiverordnungen zerstreut enthalten war, in einer zusammenhängenden Kodifikation vereinigt hat.

2. Abtheilung. 3. Kapitel.

# Das Wasser und seine Bestandtheile.

## I. Oeffentliche und private Gewässer.

### 1. Voraussetzungen der Oeffentlichkeit.

Das Römische Recht geht davon aus, daß hinsichtlich der Binnengewässer zwischen der fließenden Welle als solcher und der Gesammtheit des Gewässers zu unterscheiden ist. Jene ist nicht faßbar und kann daher nicht Gegenstand einer Privatberechtigung sein, während die Entstehung privater Rechte an dieser nicht ausgeschlossen ist. Andererseits trägt das Römische Recht der Thatsache Rechnung, daß die größeren Gewässer von der Natur dazu bestimmt sind, nach verschiedenen Richtungen hin den Bedürfnissen der Allgemeinheit zu dienen. Es gelangt so zu einer Unterscheidung zwischen öffentlichen (d. h. dem gemeinen Gebrauche unterworfenen) und nicht öffentlichen Gewässern, giebt aber keine streng begrenzte Definition der ersteren, sondern führt nur Kriterien für ihre Geartung an, wie die Größe, die Auffassung der Umwohner, die Beständigkeit des Laufes.[1]) Auch die allgemeinen Interessen am öffentlichen Fluß, die heut strafrechtlichen und polizeilichen Schutz genießen, waren vielfach durch privatrechtliche Klagen gesichert.[2]) Die älteren deutschen Rechtsbücher enthalten ebenfalls keine bestimmte Vorschrift über die Voraussetzungen, unter denen ein Fluß als öffentlicher zu betrachten und zu behandeln ist.

Praxis und Gesetzgebung gehen gegenwärtig im Wesentlichen davon aus, daß zu den öffentlichen, dem gemeinen Gebrauche dienenden Sachen alle Flüsse zu rechnen sind, auf denen ihrer natürlichen Beschaffenheit nach Schiffahrt und Flößerei ausgeübt werden kann, ohne Rücksicht darauf, ob sich diese Ausübung thatsächlich vollzieht. Die Frage, ob und inwieweit nicht schiffbare, aber beständig fließende Gewässer der privaten Einwirkung entzogen und nach einzelnen Richtungen hin der polizeilichen Aufsicht des Staates unterstellt sind, hat ihre Beantwortung in dem öffentlichen Recht zu finden.

---

[1]) C. 1. § 1. Dig. de flum. 43. 12: flumen a rivo magnitudine discernendum est aut existimatione circumcolentium.

C. 1. § 3. Fluminum quaedam publica sunt, quaedam non. Publicum flumen Cassius definit, quod perenne sit.

[2]) Windscheid, „Lehrbuch des Pandektenrechts". Düsseldorf 1870. Bd II S. 706/8.

Das Allgemeine Landrecht scheidet zunächst aus dem Kreise der öffentlichen die stehenden Gewässer aus, welche entweder selbständig oder als Bestandtheil angrenzender Grundstücke im Eigenthum des Grundbesitzers stehen. Das Eigenthumsrecht umfaßt hier neben dem Bett des Sees oder Teiches auch das in demselben vorhandene Wasser und Alles, was sich in demselben befindet. (§§ 176, 177 Tit. 9 Th. I Allg. Landr.) Weiter stellt das Allg. Landrecht in den §§ 21 Tit. 14 Th. II und 38 Tit. 15 Th. II als grundlegende Rechtssätze für die öffentlichen Ströme die Bestimmungen auf, daß die von Natur schiffbaren Ströme ein gemeines Eigenthum des Staates sind, und daß ihre Nutzungen zu den Regalien des Staates gehören. Entscheidendes Kennzeichen für die Oeffentlichkeit eines Flusses ist hiernach seine natürliche Schiffbarkeit, also die natürliche Tauglichkeit des Flusses, dem Schiffahrtsverkehre zu dienen, ohne Rücksicht darauf, ob die Schiffahrt auf dem Flusse thatsächlich ausgeübt wird oder nicht.[3]) Es liegt auf der Hand, daß nicht jede Art der Schiffahrt genügt, um die Oeffentlichkeit eines Flusses zu begründen. Das Befahren mit kleinen Kähnen und Nachen bedingt dieselbe noch nicht, es muß vielmehr eine dem Verkehre dienende, also mit dem Transport von Personen oder Sachen befaßte Schiffahrt möglich sein und der Nachweis dafür, daß der Fluß als Wasserstraße benutzt werden kann, durch Anführung thatsächlicher Fälle erbracht werden, in denen eine solche Schiffahrtsübung stattgefunden hat.

Als nicht öffentlich ist ein Fluß auch dann zu betrachten, wenn derselbe zwar regelmäßig die für den Verkehr erforderliche Wassermenge führt, indessen natürliche Hindernisse, wie vorspringende Felsen, Wasserfälle, Untiefen die Schiffahrt ausschließen. Künstlich geschaffene Hindernisse, wie Stauanlagen und Brücken, kommen dagegen nicht in Betracht, wenn der Fluß von Natur schiffbar ist. Der Mangel an Anlagen, welche die Schiffahrt zu fördern und zu erleichtern bestimmt und geeignet sind, wie beispielsweise das Nichtvorhandensein des Leinpfades oder das Fehlen von Häfen und Landungsplätzen, fallen noch weniger ins Gewicht.[4]) Die Schiffbarkeit einer Theilstrecke macht noch nicht den ganzen Stromlauf zu einem öffentlichen, andererseits können größere Theilstrecken eines Stromes die Eigenschaft der öffentlichen Gewässer auch dann besitzen, wenn die oberhalb oder unterhalb belegenen Flußtheile nicht von Natur schiffbar sind. Die Entscheidung über die Schiffbarkeit ist nicht dadurch bedingt, daß von der Benutzung der fraglichen Flußstrecke für Schiffahrtszwecke stets Gebrauch gemacht ist; ebensowenig durch die Bauart, die Größenverhältnisse und den Tiefgang der verkehrenden Schiffsgefäße.[5])

---

[3]) Entsch. des O. V. G. vom 15. April 1881 XI S. 234 fg; vom 2. Novbr. 1885 XII S. 243 fg.; vom 26. Septbr. 1889 XVIII S. 225 fg.; vom 18. März 1895 XXVIII S. 285 fg.

[4]) Entsch. des O. V. G. vom 18. März 1895 XXVIII S. 285 fg.

[5]) Plenarbeschl. des vormaligen Ober-Trib. vom 3. Juni 1867, veröffentlicht in den Entscheid. Bd. 57 S. 474, Bd. 58 S. 1. — Erl der Minister f. Handel und der landw. Angel. vom 28. Febr. 1861, Min.-Bl f. d. i. V. 1861 S. 72. — Entscheid. des Ober-Trib vom 19. April 1877 Bd. 70 S. 136. — Entscheid. des O. V. G. vom 30. Jan. 1886 XIII S. 62, vom 26. Septbr. 1889 XVIII S. 225 flg. und vom 18. März 1895 XXVIII S. 285 flg.

Wohnt einem Flusse oder einer Flußstrecke die Natur eines öffentlichen Flusses bei, so beschränkt sich diese Eigenschaft nicht auf die Wasserrinne, in welcher sich die Schiffahrt bewegt oder auf denjenigen Theil, innerhalb dessen der Staat in Erfüllung der ihm durch § 79 Tit. 15 Th. II Allg. Landr. auferlegten Verpflichtung für die zur Sicherheit und Bequemlichkeit der Schiffahrt nöthigen Anstalten sorgt, sondern sie umfaßt auch seitlich der Fahrstraße den gesammten Strom mit allen organisch zusammenhängenden Windungen und Ausbuchtungen.[6]) In Uebereinstimmung mit dieser Auffassung müssen auch Seen, welche von öffentlichen Strömen durchzogen werden, den für die Ströme maßgebenden schiffahrtspolizeilichen Bestimmungen unterliegen,[7]) dem entspricht es auch, wenn eine zusammenhängende Reihe von Landseen, die durch flußartige Seeengen mit einander in Verbindung stehen, im Falle ihrer thatsächlichen Benutzung für die Schiffahrt polizeilich den öffentlichen Flüssen gleichgeachtet wird. Für die Landseen als solche enthält das Allg. Landrecht keine bezügliche Vorschrift, insbesondere erwähnen die §§ 170 und 176 Tit. 11 Th. I Allg. Landr. der Seen nur in Bezug auf die Fischereigerechtigkeit, so daß hieraus ein Rückschluß auf ihre öffentliche Qualität nicht gezogen werden kann. § 1 des Privatflußgesetzes vom 28. Februar 1843 erläutert zwar den Begriff „Privatflüsse" durch den Zusatz „Quellen, Bäche, Flüsse, sowie Seen, welche einen Abfluß haben", indessen sollten diese Worte nach den Vorarbeiten dieses Gesetzes den Begriff der privaten Gewässer nicht bestimmen.

Ausgehend von dem durch das Ober-Tribunal in dem Erkenntniß vom 15. November 1859 (Striethorst, Archiv Bd. 36 S. 10 fg.) generell aufgestellten Satze: „Oeffentliche Gewässer sind die von Natur schiffbaren Ströme, das Meer und überhaupt solche Gewässer, welche zum gemeinen Besten dienen, als private aber solche zu betrachten, über die Jemand mit Ausschließung Anderer aus eigener Macht durch sich selbst oder einen Anderen zu verfügen befugt ist, wobei es keinen Unterschied macht, ob dies Seitens des Staats (des Fiskus) oder einer Privatperson bezw. Gemeinde geschieht", hat das Ober-Verwaltungsgericht in seiner Entscheidung vom 2. November 1885, Bd. XII S. 243 fg. für den Geltungsbereich des Allgemeinen Landrechts anerkannt, daß vom Standpunkte des Polizeirechts auch diejenigen Landseen als öffentliche Gewässer gelten müssen, welche gleich den öffentlichen Strömen dem Schiffahrtsverkehre des Publikums gewidmet sind, und daß eine solche Widmung da anzunehmen ist, wo sich ein solcher Schiffahrtsverkehr unter der Obhut der zur Schiffahrtspolizei berufenen staatlichen Organe vollzieht.

### 2. Erwerbung und Verlust der Oeffentlichkeit.

Wird durch den Wegfall von Schiffahrtshindernissen in Folge natürlicher Vorgänge ein bisher nicht schiffbarer Strom der Schiffahrt erschlossen, so nimmt derselbe auch die Eigenschaft einer öffentlichen Wasserstraße an. Fraglich kann es dagegen erscheinen, welchen Einfluß die künstliche Schiffbarmachung eines

[6]) Entsch. d. O. V. G. vom 15. April 1884 XI S. 233 flg.
[7]) Entsch. des Reichsg. vom 8. März 1890, Pr. Verw. Bl. Bd. XI S. 338.

Flusses oder Flußtheiles auf deren Oeffentlichkeit übt. Das Allgem. Landrecht bestimmt in den §§ 40—42 Tit. 15 Th. II, daß Privatflüsse zum Nachtheile des bisherigen Eigenthümers nicht in schiffbare Ströme verwandelt werden dürfen, daß aber der Staat das Recht hat, die Schiffbarmachung eines Privatflusses durchzuführen, wenn dies dem gemeinen Besten zuträglich ist. In diesem Falle hat der Staat indessen den bisherigen Eigenthümern für die in Folge jener Maßnahmen verlorenen Nutzungen und vermehrten Lasten vollständige Schadloshaltung zu gewähren und gehen durch die Schiffbarmachung die bisher an dem Privatflusse bestehenden Eigenthumsrechte nur insoweit verloren, als sie mit der nunmehrigen Bestimmung des Flusses unvereinbar sind. Die Ausmittelung der zu gewährenden Entschädigung hat nach den Vorschriften des Gesetzes über die Enteignung von Grundeigenthum vom 11. Juni 1874 (G. S. S. 221) zu erfolgen.

Ist der Fluß durch den Staat oder unter dessen ausdrücklicher Gutheißung ganz oder theilweise für den allgemeinen Schiffahrtverkehr hergerichtet und bestimmt, so erlangt er bezw. die schiffbar gemachte Theilstrecke die Eigenschaft eines öffentlichen Flusses, jedoch unter Erhaltung der daran bestehenden Privatberechtigungen. Auch wenn bei der Regulirung einer Flußstrecke durch den Staat die Schiffbarmachung derselben zwar nicht der unmittelbare Zweck des Unternehmens ist, aber mittelbar durch seine Ausführung bewirkt wird und wenn sodann auf der regulirten Strecke unter Billigung der zuständigen Behörden ein Schiffahrtsverkehr stattfindet, gilt erstere als öffentlich.[8]) Die natürliche Flößbarkeit begründet an sich noch nicht die Oeffentlichkeit eines Flusses.[9]) Auch die Eigenschaft eines Flusses als Grenzfluß zwischen Preußen und einem anderen Staatsgebiet macht denselben an sich noch nicht zu einem öffentlichen[10]). Als solche angelegte Schiffahrtskanäle stehen in strom- und schiffahrtspolizeilicher Hinsicht unter der Aufsicht der dazu berufenen Staatsbehörden. Sind sie von einem Privatunternehmer angelegt, so bleiben dessen Privatrechte daran im Uebrigen ungeschmälert.

Verlustig gehen öffentliche Flüsse dieser ihrer Sondereigenschaft, wie die Praxis der Verwaltungsgerichte in Uebereinstimmung mit dem Gemeinen Recht[11]) angenommen hat, noch nicht dadurch, daß das nur zur Regulirung der Schiffahrtsrinne künstlich hergestellte Wasserbett die Bestimmung erhält, an Stelle des eigentlichen Stromlaufes der Schiffahrt zu dienen.[12]) Dagegen hört die Oeffentlichkeit eines Flusses auf, wenn er dauernd seine Schiffbarkeit einbüßt. Dasselbe, was von dem ganzen Flusse gilt, gilt auch von längeren Theilstrecken desselben. Mit dem Aufhören der Oeffentlichkeit gehen die auf dieser beruhenden Rechte

---

[8]) Entsch. des O. V. G. vom 5. April 1892 XXXII S. 136, 157.

[9]) Entsch. d. O. V. G. vom 4. März 1896. Pr. Verwalt. Bl. Bd. XVII S. 361.

[10]) Entsch. d. O. V. G. vom 27. Oktober 1894 XXXVI S. 213.

[11]) L. 1. § 8. D. de flum. 43, 12: si fossa manu facta sit, per quam fluit publicum flumen, nihilominus publica fit, et ideo si quid ibi fiat in flumine publico factum videtur.

[12]) Nieberding, Wasserrecht S. 59, Entsch. des O. V. G. vom 26. Septbr. 1889 XVIII S. 225 fg. und vom 12. Jan. 1892 XXII S. 189 fg.

des Staates unter, und der Fluß wandelt sich auch insofern zu einem Privatfluß, als den Uferbesitzern die Gesammtheit der an ihm möglichen Nutzungen zufällt, wogegen ihnen die auf § 7 des Gesetzes über die Privatflüsse vom 28. Februar 1843 beruhende Räumungspflicht erwächst.[13])

Die Frage, ob ein Gewässer die Eigenschaft eines öffentlichen besitzt, ist in ihrer Beantwortung durch thatsächliche Verhältnisse bedingt, die dem Wechsel unterworfen sind. Eine gesetzliche Festlegung der zur Zeit als öffentlich geltenden Ströme ist für Preußen bisher nicht erfolgt, auch fehlt es an Vorschriften darüber, durch wen und in welcher Weise eine Entscheidung über diese Frage mit allgemein verbindlicher Wirkung getroffen werden kann. Für das Gebiet des Westpreußischen Rechts war eine Feststellung der öffentlichen Flüsse seiner Zeit beabsichtigt; nach einer von den Ständen und der vormaligen Kriegs- und Domänenkammer zu Marienwerder gebilligten Aufstellung sollten in dem neuesten Entwurf des Westpreußischen Provinzialrechts als öffentliche Flüsse aufgenommen werden: 1) die Weichsel und Nogat, 2) die Drewenz, 3) die Netze, 4) die Brahe von Koronowo bis an die Weichsel, 5) die Mottlau von Herrengrebin bis an die Weichsel, 6) die Radaune von der Prauster Schleuse ab bis an die Weichsel.[14]) In die Kodifikation von 1844 ist etwas hierauf Bezügliches nicht übernommen.

Die Oeffentlichkeit eines Flusses ist hiernach von Fall zu Fall festzustellen. Eine Feststellungsklage, welche die Erklärung eines Flusses als eines öffentlichen direkt zum Gegenstande hat, ist weder in dem Verwaltungsstreitverfahren zugelassen, noch findet eine solche bei den ordentlichen Gerichten statt. Andererseits besteht keine Vorschrift, welche den Rechtsweg hinsichtlich dieser Frage überhaupt ausschließt.[15]) Verwaltungs- und Civilgerichte sind hiernach als befugt anzusehen und werden bei den verschiedensten Gelegenheiten in die Lage versetzt, die Oeffentlichkeit eines Gewässers als Inzidentpunkt in den Urtheilsgründen zu behandeln. Werden diese Gründe auch an sich nicht rechtskräftig und schafft die ergehende Entscheidung auch nur unter den Streittheilen und nur für den einzelnen Streitfall Recht, so liegt es doch auf der Hand, daß insbesondere bezügliche Urtheile der höchsten Gerichtshöfe für die Frage der Oeffentlichkeit und die Stellung der Verwaltungsbehörden zu derselben von wesentlicher Bedeutung sein müssen.

---

[13]) In der Begründung des § 32 des 1894 veröffentlichten Entwurfes eines Preußischen Wassergesetzes heißt es diesbezüglich:

„Nach dem geltenden Rechte gehen durch das Aufhören der Schiffbarkeit die dem Staate zustehenden Rechte und Pflichten an den öffentlichen Flüssen unter. In Bayern (Art. 2 Abs 3 des Wassergesetzes) und Baden Art. 3 des Wassergef.) bleiben öffentliche Flüsse als solche bestehen, auch wenn sie aufhören schiff- oder flößbar zu sein. Eine solche Bestimmung erscheint weder folgerichtig, noch durch das Bedürfniß gerechtfertigt." Vergl. Entsch. des O. V. G. vom 5. Januar 1898 XXXIII S. 301 fg.

[14]) Leman, „Provinzialrecht der Provinz Westpreußen". Bd. I S. 59.

[15]) Entsch. d. O. V. G. v. 16. März 1893 Pr. Verw.-Bl. XIV S. 379. Entsch. des Gerichtshofs z. Entsch. d. Kompetenzkonflikte vom 5 April 1856. Justiz. Min.-Bl. S. 180.

Insoweit die Schiffbarkeit eines Flusses die Anwendung der Bestimmungen des Gesetzes, betreffend die Befugnisse der Strombauverwaltung gegenüber den Uferbesitzern an öffentlichen Flüssen, vom 20. August 1883 (G. S. S. 333) bedingt, hat nach § 1 a. a. O. im Zweifelsfalle mit Ausschluß des Rechtsweges, jedoch vorbehaltlich des Rekurses an den zuständigen Minister, der Ober-Präsident über das Vorhandensein dieser Voraussetzung zu befinden.

### 3. Benutzung der öffentlichen Gewässer.

Der Gebrauch, welcher von den öffentlichen Gewässern gemacht wird, wird schon nach römisch-rechtlicher Auffassung durch die Vorschriften des Staates geregelt, dessen Gebiet sie angehören.[16]) Zum Erlaß solcher Vorschriften ist der Staat kraft seiner Staatshoheit und nicht auf Grund fiskalischer Eigenthumsrechte befugt. Daß dies die Auffassung des Römischen Rechts war, erhellt schon aus dessen Bestimmungen über die insula in flumine nata und den alveus derelictus.[17]) Dieselbe Rechtsauffassung hat auch in Deutschland Eingang gefunden, soweit das Allgemeininteresse an dem Strome als der öffentlichen Wasserstraße in den Vordergrund tritt und den Ausschluß jeder entgegenstehenden privaten Einwirkung fordert. Hierneben kommt für Deutschland das sogenannte Wasserregal in Frage, als Zusammenfassung der Rechte des Staates auf gewisse Arten von Nutzungen an den öffentlichen Gewässern.[18])

Das preußische Allgemeine Landrecht, dessen Vorschriften mit den Modifikationen der §§ 68—72 des Westpreuß. Provinzialrechts vom 19. April 1844 für das Weichselgebiet maßgebend sind, erklärt im § 21 Tit. 14. Th. II die von Natur schiffbaren Ströme ebenso wie die Land- und Heerstraßen, die Ufer des Meeres und die Häfen für ein gemeines Eigenthum des Staates, subsumirt im § 22 a. a. O. das ausschließende Recht des Staates, gewisse Arten herrenloser Sachen in Besitz zu nehmen, unter denselben Begriff und bezeichnet im § 24 a. a. O. die Nutzungsrechte an dem in den §§ 21 und 22 a. a. O. besprochenen gemeinem Staatseigenthum als niedere Regalien. Diese Rechtsauffassung gelangt auch im § 38 Tit. 15 Th. II zum Ausdruck. Die weiteren Bestimmungen des Allgemeinen Landrechts lassen indessen erkennen, daß die fließende Welle und die Wasserstraße als solche nicht als Privateigenthum des Staates, sondern als Gemeingut Aller angesehen werden. § 44 Tit. 15 Th. II gestattet einem Jeden den Gebrauch des Wassers aus öffentlichen Strömen durch Schöpfen, Baden und Tränken, § 47 a. a. O. giebt die Schiffahrt auf öffentlichen Flüssen unter den vom Staate festgesetzten Bedingungen für das Publikum frei, § 50 a. a. O. spricht den Flußanliegern die Berechtigung zu, Fähren und Prahmen zum eigenen Gebrauch zu halten.

---

[16]) L. 2 D. de flum. 43, 12: Quominus ex publico flumine ducatur aqua, nihil impedit, nisi Imperator aut Senatus vetet.

[17]) §§ 12, 23, I. de R. J. 2, 1.

[18]) Windscheid a. a. O. Bd I. S. 392—395. Gerber, „System des deutschen Privatrechts". Jena 1870, S. 160/5.

Andererseits zieht das Allgemeine Landrecht auch nicht die dem Eigenthumsbegriff entsprechende Konsequenz, daß dem Staate als Eigenthümer die einheitliche Herrschaft über den öffentlichen Fluß in allen seinen Beziehungen zusteht, sondern es zählt eine beschränkte Anzahl einzelner Nutzungsrechte auf, die Vorbehalt des Staates bleiben, so das Flößen von unverbundenem Holz (§ 49 Tit. 51 Th. II), das Recht, Fähren und Prahmen zur Uebersetzung für Geld zu halten (§ 51 a. a. O.), den Fischfang (§ 73 a. a. O.), das Recht, Wasser- und Schiffsmühlen an und in öffentlichen Flüssen anzulegen (§ 229 a. a. O). Andere Bestimmungen lassen wiederum erkennen, daß der Staat sich auch bei Emanation des Allgemeinen Landrechts seiner aus der Staatshoheit fließenden Rechte und Verbindlichkeiten hinsichtlich der öffentlichen Wasserstraßen wohlbewußt und nur bemüht war, den Inbegriff derselben auf die der damaligen Rechtsanschauung eigenthümliche Auffassung des Staatseigenthums und der Regalien zurückzuführen. So wird im § 79 Tit. 15 Th. II die Verbindlichkeit des Staates, für die zur Sicherheit und Bequemlichkeit der Schiffahrt nöthigen Anstalten zu sorgen als eine Gegenleistung für die dem Staate zukommende Nutzung der schiffbaren Gewässer konstruirt. Auf der anderen Seite vindizirt sich der Staat den Uferanliegern gegenüber Befugnisse, die mit einem fiskalischen Eigenthum am Flusse außer Zusammenhang stehen und Eingriffe in das Eigenthum der Betheiligten darstellen, die daher nur in der Staatshoheit eine Grundlage finden können. Dies gilt beispielsweise von der Vorschrift des § 97 Tit. 8 Th. I, nach der Niemand an öffentlichen Flüssen, wenngleich auf seinem Eigenthume Schleusen, Wehre, Dämme oder Brücken anlegen oder ändern darf, ohne daß zuvor die Nachbarn vernommen sind und die Einwilligung des Staates beigebracht ist. Weiter knüpft § 52 Tit. 15 Th. II die Errichtung von Brücken über öffentliche Ströme, auch wenn diese auf eigenem Grund und Boden des Bauenden stattfinden soll, an eine besondere Erlaubniß des Staates, und § 62 a. a. O. bringt zum Ausdruck, daß Niemand an oder in öffentlichen Flüssen Wasserbaue führen soll, ohne sich vorher bei dem Staate gemeldet und die Genehmigung desselben erhalten zu haben.

Das Westpreußische Provinzialrecht vom 19. April 1844 enthält, wie bereits erwähnt, nur wenig auf das Wasserrecht bezügliche Vorschriften. Es gestattet im § 69 einem Jeden, unter Beachtung der darüber bestehenden oder noch zu erlassenden polizeilichen Bestimmungen, unverbundenes Holz auf öffentlichen Flüssen zu flößen und beläßt im § 70 denjenigen, welche sich im Besitze des Rechts befinden Fähren und Prahmen zum Uebersetzen über Gewässer für Geld zu halten, dies Recht auch fernerhin unter Vorbehalt der in polizeilicher Beziehung und in Ansehung des Fahrgeldes zu treffenden Anordnungen. Inseln in öffentlichen Flüssen sind nach § 4 kein Vorbehalt des Staates. Dasselbe gilt nach § 72 von dem Fischfang in öffentlichen Gewässern, das Recht, in diesen zu fischen, geht nach § 3 gegen den Fiskus nur durch 40-jährigen Nichtgebrauch verloren. In Ansehung der Unterhaltung der Deiche und Dämme soll es nach § 71 bei den bestehenden Vorschriften und Einrichtungen sein Bewenden behalten. Das Gesetz vom 16. Februar 1857, welches das Westpreußische Provinzialrecht für den vormaligen Freistaat Danzig einführt, hat in Art. 2 die

Gewohnheiten und anderen Rechtsnormen, welche das Recht der Stadtgemeinde Danzig, Fähren und Prahme zur Ueberſetzung für Geld zu halten betreffen, bis auf weitere Anordnungen in Kraft belaſſen.

Gegenwärtig läßt ſich die Stellung des Staates zu den öffentlichen Flüſſen dahin präziſiren, daß in ihnen Niemand ohne Genehmigung der zuſtändigen Behörden etwas vornehmen darf, was über den gemeinen Gebrauch hinausgeht, daß jede ohne Genehmigung hergeſtellte Anlage ohne Rückſicht auf ihre Beſchaffenheit und ihre Einwirkung auf den Strom ſchon deshalb polizeilich beſeitigt werden kann, weil ſie wegen mangelnder Genehmigung als eine ungeſetzliche zu betrachten iſt, und daß die Genehmigung der Errichtung von Anlagen im Strome jederzeit widerrufen werden kann. Die Nutzungen der öffentlichen Ströme aber ſtehen dem Staat inſoweit zu, als ſie ihm durch beſondere Geſetze überwieſen ſind.[19])

### 4. Privatflüſſe.

Den Gegenſatz zu den öffentlichen Flüſſen bilden die Privatflüſſe. Unter Privatfluß iſt ein fortwährender Waſſerlauf zu verſtehen, welcher ſich in einem feſten, urſprünglich nicht künſtlich hergeſtellten Bette bewegt und nicht ſchiffbar iſt.[20]) Der § 1 des Geſetzes über die Benutzung der Privatflüſſe vom 28. Februar 1843, welcher den Begriff der Privatflüſſe durch den Zuſatz „Quellen, Bäche oder Fließe, ſowie Seen, welche einen Abfluß haben", erläutert, bietet damit eine beiſpielsweiſe Aufzählung, aber keine Definition. Als Privatfluß gilt auch das erweiterte Flußbett, wenn der Fluß die alten Ufer zerſtört und ſich durch Fortreißen des hinterliegenden Landes ein neues oder erweitertes Bett und dadurch neue Ufer gebildet hat[21]), nicht aber eine Quelle, die ohne Bett über mehrere Grundſtücke fließt und nicht das in Wegen wild abfließende Waſſer. Ebenſowenig ſind als Privatfluß unterirdiſche Waſſeradern anzuſehen, welche eine Quelle ſpeiſen. Ueber unterirdiſche Zuflüſſe hat im Allgemeinen der Eigenthümer des Grund und Bodens das Verfügungsrecht, ohne Rückſicht auf das Intereſſe oder auf eine etwaige Schädigung des Nachbarn. Bei Brunnenanlagen iſt nach § 130 Tit. 8 Th. I A. L. R. ein Abſtand von 3 Werkſchuhen (= 90 cm) einzuhalten.[22]) Das Aufſuchen und Ausbeuten von Soolquellen als einer Pertinenz des Steinſalzes iſt durch die §§ 1, 3 des Allg. Berggeſetzes für die Preußiſchen Staaten vom 24. Juni 1865 (G. S. S. 705) einem Jeden auch auf fremdem Grund und Boden unter den in dem Geſetze vorgeſehenen Bedingungen geſtattet und durch § 135 a. a. O. dem Bergwerksbeſitzer das Enteignungsrecht auch für die Anlage von Soolleitungen und Soolbehältern zugeſtanden. Die Verhältniſſe der Privatflüſſe, welche das Allgemeine Landrecht in

[19]) Entſch. des vorm. Ober-Trib. vom 4. Novbr. 1859 Bd. 52 S. 54, und vom 17. Januar 1873 in Striethorſt, Archiv Bd. 87 S. 320 fg. Entſchdg. des Reichsger. in Civilſachen vom 23. Septbr. 1880 III S. 232 u. vom 10. Febr. 1881 Bd. IV S. 258. Entſch. des O. V. G. v. 27. Novbr 1897 XXXII S. 263 fg.

[20]) Entſch. des O. V. G. vom 12. Septbr. 1889. Pr. Verw.-Bl. XI S. 148.

[21]) Entſch. des O. V. G. v. 2. Juli 1839. XVIII S. 361 fg.

[22]) Entſch. des Reichsger. in Civilſachen vom 26. Juni 1886 Bd. XVI S. 129 und vom 9. Januar 1883 Juſtiz. Min.-Bl. S. 353.

den §§ 99 Th. I Tit. 8 und 39—42 Th. II Tit. 15 behandelt, haben durch das Gesetz vom 28. Februar 1843 eine umfassende Neuregelung erfahren.

Ein Eigenthumsrecht im civilrechtlichen Sinne besteht auch an Privatflüssen nicht. Zwar sprechen die §§ 42, 43 Tit. 15 Th. II Allg. Landr. von dem Eigenthümer und dessen Entschädigungsansprüchen und § 1 des Privatflußgesetzes rechnet mit dem Falle, daß Jemand das ausschließliche Eigenthum des Flusses hat; unter diesem Eigenthum ist aber nur die Gesammtheit der Nutzungsrechte — Fischerei-, Jagd-, Rohr-, Schilf- u. s. w. Nutzung — zu verstehen. Es erhellt dies, wie schon bei der Erörterung der öffentlichen Flüsse angedeutet ist, aus den Bestimmungen des Allgemeinen Landrechts über die Alluvionen, Inseln und verlassene Flußbetten. (§§ 225 fgd., 242 fgd., 263 fgd, Tit. 9 Th. I Allg. Landr.[23]). Neben dieser civilrechtlichen Seite macht sich aber auch hinsichtlich der Privatflüsse die Thatsache geltend, daß sie die Interessen der Allgemeinheit nach verschiedenen Richtungen hin berühren. Schon das Römische Recht war, von der Auffassung ausgehend, daß fast alle dauernd fließenden und durch ihre Größenverhältnisse von den bloßen Bächen unterschiedenen Gewässer für die Oeffentlichkeit von Belang seien, zu dem Satz gelangt: flumina paene omnia publica sunt.[24])

Die Rücksichtnahme des einzelnen Adjazenten am Privatflusse auf die Gesammtheit der Uferbesitzer erscheint schon dadurch bedingt, daß einmal Gegenstand des Nutzungsrechtes lediglich das an dem Grundstücke des einzelnen Adjazenten vorüberfließende Wasser ist, und daß andererseits an den Grenzen oberhalb und unterhalb des Uferbesitzes eines Eigenthümers das gleichartige und gleichwerthige Rechtsgebiet des Nachbars beginnt. Das Gesetz vom 28. Februar 1843 beschränkt dementsprechend das Nutzungsrecht des Einzelnen insoweit, als dies durch die Rücksicht auf die gesetzlichen Rechte der übrigen Uferbesitzer geboten ist. Hierneben trägt das Gesetz vom 28. Februar 1843 aber auch den Verkehrs- und Gesundheitsinteressen des gesammten Publikums Rechnung, indem es beispielsweise in § 3 die Zuleitung unreiner Abwässer in den Privatfluß verbietet, wenn dadurch der Bedarf der Umgegend an reinem Wasser beeinträchtigt oder eine erhebliche Belästigung des Publikums verursacht wird, im § 6 der Polizeibehörde anheimstellt, die Anlegung von Flachs- und Hanfröthen zu untersagen, wenn solche die Heilsamkeit der Luft beeinträchtigt, und im § 8 den Erlaß einer landesherrlichen Entscheidung vorsieht, durch welche der Gebrauch des Flusses zum Holzflößen für Jedermann freigegeben werden kann.

## II. Der Flußlauf und seine Bestandtheile.

### 1. Bett, Ufer, Lauf, Mündung.

Stellt der Strom in rechtlicher Beziehung die fließende Welle dar, so erhält er doch seine bestimmte Individualität dadurch, daß diese fließende

[23]) Entsch. des vorm. Ober-Trib. vom 1. Oktbr. 1866 in Striethorsts Archiv Bd. 65 S. 26. Entsch. des O. V. G. v. 20. Juni 1889 XVIII S. 259 fgd. Frank-Nieberding Wasserrecht S. 67 fgd.

[24]) L. 4. § 1. D. de D. R. 1. 8.

Welle sich innerhalb eines bestimmten Bettes bewegt. Andererseits berührt der Strom in erster Linie die Gesammtheit der Landflächen, welche seine Ufer darstellen und steht mit diesen in engen Beziehungen. Bett und Ufer sind daher für die Stromverhältnisse von besonderer Bedeutung und es hat sich für sie nothwendig in vielfachen Beziehungen ein besonderes Recht herausbilden müssen. Dasselbe, was vom Strome gilt, gilt auch von den übrigen Gewässern, die rechtliche Verschiedenheit dieser Gewässer selbst bewirkt auch eine Verschiedenheit der für Ufer und Bett maßgebenden Rechtssätze.

Das Bett der Gewässer bildet derjenige Theil des Landes, welcher nach den regelmäßigen Verhältnissen des Wasserstandes und Wasserabflusses mit Wasser bedeckt zu sein pflegt. Die natürliche Begrenzung des Bettes stellen die Ufer dar. Bei dem Flusse, dessen Wasserstand zu den verschiedenen Jahreszeiten ein verschiedener ist, ist als Bett dasjenige Land anzusehen, welches von dem gewöhnlichen höchsten Wasserstande ohne Rücksicht auf Hochwasserstände bedeckt wird. Ufertheile, welche früher einen Theil des Bettes bildeten, demnächst aber, von Ueberschwemmungen abgesehen, dauernd von Wasser frei bleiben, sind nicht mehr als Bestandtheile des Bettes anzusehen.

Seiner Längenausdehnung nach begreift der Fluß den Wasserlauf von der Quelle bis zur Mündung in sich. Die Frage, was bei Flüssen, die in das Meer oder in andere Gewässer einmünden, als Mündung zu erachten ist, ist eine thatsächliche, und gerade die Gestaltung der Mündung bei größeren Flußläufen vielfach dem Wechsel unterworfen. Die Grenze der Mündung ist da zu suchen, wo der Fluß seine Selbständigkeit verliert und zu einem Theil des Gewässers wird, in das er einmündet. Zweifelhaft kann dies insbesondere bei der Einmündung der Flüsse in das Meer werden, dessen Ufergrenze sich soweit erstreckt, als die höchste Fluth zu steigen pflegt.[1]) Jedenfalls können aber die unteren Theile der Flüsse der Regel nach nicht insoweit als Bestandtheile des Meeres angesehen werden, als Ebbe und Fluth eine Einwirkung auf dieselben äußern. Bei der in die Ostsee mündenden Weichsel ist die Abgrenzung zwischen See und Fluß unschwer zu erkennen; die Bundesrathsverordnung vom 13. November 1873 (Reichsgesetzblatt Seite 367) hat daher auch davon Abstand genommen, die Grenze der Seefahrt für die Weichsel im Sinne des Gesetzes, betreffend die Nationalität der Kauffahrteischiffe, vom 25. Oktober 1867 (Reichsgesetzblatt Seite 35) durch Aufstellung einer sich zwischen zwei Merkpunkten bewegenden Linie festzusetzen. Als „Seefahrt" im Sinne des § 1 a. a. O. hat die erwähnte Verordnung die Fahrt bei Neufahrwasser außerhalb der Mündung der Weichsel bezeichnet. Nach § 1 der Allerhöchsten Verordnung vom 8. August 1887, betreffend die Ausführung des Fischereigesetzes in der Provinz Westpreußen (Gesetz-Sammlung S. 348), gilt als Grenze der Binnenfischerei gegen die Küstenfischerei eine gerade Linie, welche die durch Grenzzeichen kenntlich gemachten äußersten Punkte des festen Landes der beiden Stromufer mit einander verbindet. Ebenso ist für die Ausmündungen der Nogat durch die Abänderungs-

[1]) Entscheidung des Preußischen Obertribunals vom 3. Februar 1852 und 22. Oktober 1863. Striethorst, Archiv Band VI S. 12 und Band LI S. 157.

verordnung vom 10. Mai 1893 (Gesetz-Sammlung S. 87) eine dort näher bezeichnete Grenzlinie zwischen den beiden Fischereigebieten festgesetzt.

Bei denjenigen Gewässern, an denen ein Privateigenthum möglich ist, wie bei Teichen, Seen, Gräben und Kanälen, sind auch Bett und Ufer Gegenstand des Privateigenthums. Das Bett steht hier, von ausnahmsweisen Verhältnissen abgesehen, als Pertinenz des Gewässers im Eigenthum desjenigen, dem dies Gewässer gehört; die Ufer stehen dagegen nicht ohne Weiteres in rechtlicher Gemeinschaft mit dem Gewässer, sie bilden Theile der angrenzenden Grundstücke. Dasselbe gilt auch der Regel nach von den Ufern der Privatflüsse,[2]) indessen ist bei ihnen durch die §§ 8 flgde. des Gesetzes vom 28. Februar 1843 im Interesse der dem gesammten Publikum dienenden Flößerei vorgesehen, daß auch die Uferbesitzer den zum Einwerfen und Ausziehen der Hölzer unentbehrlichen Gebrauch der Ufer an den polizeilich bestimmten Stellen, sowie den Zutritt zu den Ufern, soweit dieser zur Beaufsichtigung und Fortschaffung der treibenden Hölzer erforderlich ist, gestatten müssen. Diese Belastung darf ihnen indessen nur gegen vollen Schadensersatz auferlegt werden und sind die näheren Anordnungen über den Umfang des Mitgebrauchs der Ufer für die Zwecke der Flößerei durch ministerielle Reglements besonders festzusetzen.

Auch bei den öffentlichen Flüssen gehören die Ufer den Eigenthümern der angrenzenden Grundstücke, indessen sind diese gehalten, ihr Eigenthumsrecht insoweit zurücktreten zu lassen, als dies die naturgemäße Benutzung der öffentlichen Flüsse für die Schiffahrt und den Flößereiverkehr nothwendig macht, auch erwächst ihnen — eben mit Rücksicht auf die Oeffentlichkeit und das hieraus folgende Nutzungsrecht des gesammten Publikums — kein Anspruch auf Entschädigung für die ihnen auf Grund gesetzlicher Bestimmung auferlegten Beschränkungen. Werden Theile der Ufer durch eintretende Veränderungen des Wasserstandes oder des Flußlaufes dauernd überströmt, so werden dieselben Bestandtheile des Flußbettes und nehmen die Natur desselben an, vorübergehende Ueberfluthungen lassen die Rechtsverhältnisse an dem von ihnen bedeckten Lande unverändert. Ein Ersatzanspruch erwächst in einem derartigen Falle für den Beschädigten nicht.[3]) Dasselbe gilt nach Römischem Recht auch für den Fall, in dem neuer Grund und Boden dadurch entsteht, daß ein öffentlicher Fluß sein Bett verläßt (alveus derelictus).[4]) Im Interesse der Billigkeit und um eine besonders große Schädigung der Betheiligten zu verhüten, legt § 271 Allg. Landr. Tit. 9 Th. I den Eigenthümern der verlassenen Flußstrecke die Verpflichtung auf, den durch den neuen Stromlauf geschädigten Grundbesitzern entweder das ihnen zugefallene verlassene Bett zu überlassen oder sie bis zu dem Werthe des letzteren in anderer Weise schadlos zu halten.

---

[2]) Allgemeines Landrecht § 99 Tit. 8 Theil I. Gesetz vom 28. Februar 1843 § 1. Nieberding-Frank a. a. O. S. 71.

[3]) Vergleiche Allg. Landr. § 274 Tit. 9 Th. I.

[4]) Windscheid a. a. O. Th. I S. 527. L. 7 § 5 D. d. A. R. D. 41, 1.

### 2. Inseln, Verlandungen, Anlandungen, Antreibungen.

Inseln, welche sich innerhalb des Stromes bilden (insula in flumine nata) fallen nach Gemeinem Recht in das Eigenthum der angrenzenden Grundeigenthümer; die Grenze ihrer Berechtigung bildet eine durch die Mitte des Flusses gezogene Linie.[5]) Als Insel definirt das Allgemeine Landrecht im § 242 Tit. 9 Th. I jede Erderhöhung im Flußbette, welche bei gewöhnlichem Wasserstande mit einem gewöhnlichen Fischernachen umfahren werden kann. § 244 a. a. O. spricht den Uferbesitzern das erste Recht der Besitznahme zu, sofern nicht provinziale Bestimmungen zu Gunsten des Staates vorhanden sind. § 4 des Westpreuß. Provinzialrechts vom 19. April 1844 bestimmt, daß Inseln in öffentlichen Flüssen kein Vorbehalt des Staates sind. Es greifen daher die Vorschriften der §§ 247 bis 257 Allg. Landr. Tit. 9 Th. I Platz. Durch die Bildung von Inseln wird das Flußbett rechtlich in zwei selbständige Stromläufe getheilt, auf deren jeden die Bestimmungen, welche die Rechtsverhältnisse des Wassers, des Bettes und der Ufer im Allgemeinen regeln, Anwendung finden. Der Besitzer des Inselufers wird daher hinsichtlich desselben selbst Uferbesitzer.[6]) Wird bereits vorhandenes Land in Folge einer Flußtheilung, Ueberschwemmung oder dergl. auf allen Seiten von Wasser umschlossen, so entsteht hierdurch thatsächlich ein inselartiges Gebilde, nicht aber eine aus dem Strome heraus neu entstandene Insel im rechtlichen Sinne. Die Rechtsverhältnisse eines derartigen Landstücks bleiben dementsprechend unverändert.[7])

Verlandungen, die den Boden bloßlegen, und Anlandungen, die ihn neu entstehen lassen, fallen nach Gemeinem Recht dem Uferbesitzer zu.[8]) Auch das Allgemeine Landrecht stellt in den §§ 225 flg. Tit. 9 Th. I den Grundsatz auf, daß Verbreiterungen des Ufers durch das allmähliche Anspülen fremder Erdtheile, einschließlich neu anwachsender, nach und nach entstandener Erdzungen und Halbinseln, dem Ufereigenthümer zufallen, ohne daß es für die Eigenthumserwerbung einer besonderen Besitzergreifung bedarf. Nach § 228 a. a. O. sollen diese Bestimmungen auch Platz greifen, wenn dergleichen Anlandungen sich in das Flußbett hinein und selbst über die Mitte desselben hinaus erstrecken. Dem gegenüber liegenden Uferbesitzer erwächst aus dieser Belegenheit der Anlandung kein Anspruch, wohl aber soll er nach § 229 a. a. O. berechtigt sein, an seinem Ufer Veranstaltungen zu treffen, durch welche die fernere Verbreitung des gegenüberliegenden Ufers verhindert wird. Oertlich begrenzt ist dagegen nach den §§ 232 flg. a. a. O. das Eigenthumsrecht des Uferbesitzers hinsichtlich der Anlandungen insofern, als dasselbe die letzteren nur in soweit erfaßt, als die Grenze des betreffenden Grundstücks der Länge nach reicht. Das über diese Grenze hinaus gehende Stück der Anlandung soll dem benachbarten Uferbesitzer

---

[5]) Windscheid a. a. O. Bd. I S. 527. Im Röm. Recht setzte dieser Erwerb allerdings einen ager non limitatus voraus, daher anders die Auffassung bei Nieberding-Frank a. a. O. S. 73.

[6]) Nieberding-Frank a. a. O. S. 74.

[7]) Allg. L. R. § 243 Tit. 9 Th. I.

[8]) Alluvio. Windscheid a. a. O. Bd. I S. 527.

zufallen, selbst dann, wenn das über die Grenze des Nachbars hinausgehende Stück mit dem Ufer desselben noch nicht zusammenhängt. Eine Beschränkung erfährt dieses Recht des Nachbarbesitzers durch § 235 a. a. O. dahin, daß, wenn dieser es hat geschehen lassen, daß derjenige, an dessen Ufer sich die Anlandung zuerst angesetzt hatte, dieselbe auch über seine Grenze hinaus drei aufeinander folgende Jahre hindurch ruhig nutzt, der letztere das Eigenthum derselben erworben haben soll. Das einem Uferbesitzer einmal zugefallene Eigenthum einer Anlandung verbleibt demselben auch, wenn diese in der Folge durch das Wasser von seinem Ufer wieder abgetrennt werden sollte.

Zu dem Eigenthumserwerb durch Verbindung rechnet das Gemeine Recht auch den Fall der Antreibung, d. h. denjenigen, in dem durch die Gewalt des Flusses ein Theil von einem Grundstück abgerissen und an ein anderes Grundstück angetrieben wird — avulsio. — Als Kennzeichen des vollzogenen Erwerbes wird es angesehen, wenn die auf dem angetriebenen Grundstücke stehenden Bäume ihre Wurzeln in das andere hinübergetrieben haben, ohne daß diese Thatsache indessen als zwingendes Erforderniß des Eigenthumserwerbes erachtet wird.[9]) Das Allgemeine Landrecht behält dem früheren Besitzer des abgerissenen und an ein fremdes Ufer angelegten oder angeworfenen Stückes das Recht vor, dasselbe innerhalb Jahresfrist wieder wegzunehmen und gestattet dem Eigenthümer des durch die Antreibung verbreiteten Ufers die Besitzergreifung erst dann, wenn der Vorbesitzer ein Jahr hat vorübergehen lassen, ohne sein Recht geltend zu machen. (Allg. L. R. § 223, 224 Tit. 9 Th. I.)

Die Bildung von Anlandungen auf künstlichem Wege war nach dem Allg. L. R. für öffentliche Ströme grundsätzlich insoweit ausgeschlossen, als es sich dabei nicht darum handelte lediglich Veränderungen der Ufer durch diese Maßregel zu verhindern. Die §§ 237 fgd. untersagten allgemein die vorsätzliche Beförderung von Anspülungen durch Pflanzungen oder andere Wasserbaue; auch der wirklich angespülte Grund und Boden durfte nur insoweit befestigt werden, als hierdurch dem gewöhnlichen Laufe des Wassers kein Eintrag geschah. Falls durch den Staat oder einen sonst hierzu Berechtigten Verengungen oder Zulandungen an öffentlichen oder Privatflüssen vorgenommen wurden, so war den angrenzenden Uferbesitzern durch die §§ 263 fgd. Tit. 9 Th. I a. a. O. nur ein vorzugsweises Recht auf die Besitzergreifung des gewonnenen Bodens und auch dieses nur unter der Bedingung zugestanden nach Verhältniß ihrer Antheile an dem gewonnenen Lande zu den Arbeiten und Kosten der Ausführung beizutragen. Eine besondere Form für den Eigenthumserwerb war nicht vorgeschrieben, derselbe erfolgte schon durch thatsächliche Besitzergreifung. Die Geltendmachung der Forderung hinsichtlich der Kosten hatte im Wege der persönlichen Forderungsklage zu erfolgen.[10])

Dieser Rechtszustand, der für die Privatflüsse noch Geltung besitzt, hat in Hinsicht der öffentlichen Flüsse durch das Gesetz vom 20. August 1883, betreffend

[9]) Windscheid a. a. O. Bd. I S. 538.

[10]) Entschdg. des Ob.-Trib. vom 9. November 1857. Striethorst, Archiv Bd. 37 S. 69 fgd. Entschdg. des R. G. in Civ. S. vom 25. April 1885. Pr. Verw. Bl. Bd. 7 S. 64.

die Befugnisse der Strombauverwaltung gegenüber den Uferbesitzern an öffentlichen Flüssen (G. S. S. 333) eine durchgreifende Aenderung erfahren. Der § 5 a. a. O. bestimmt, daß Anlandungen, welche in Folge von Anlagen der im § 3 a. a. O. gedachten Art entstehen, demjenigen, an dessen Ufer sie sich angesetzt haben, nach denselben Grundsätzen gehören, wie natürlich sich bildende Anlandungen. Weiter wird indessen die Strombauverwaltung berechtigt, die künstlich erzeugten Anlandungen, auch soweit sie schon früher entstanden sind, auszubilden und bis zu einem bestimmten Maße zu befestigen. Zu diesem Zwecke tritt der Staat in den Besitz und in die Nutzung dieser Anlandungen und zwar bis zu dem Zeitpunkte, mit welchem ihre vollständige Ausbildung erreicht ist.

Hinsichtlich der Art und Weise und der Zeit des Eintritts des Staates in den Besitz und die Nutzung der Anlandungen enthält das angeführte Gesetz keine Bestimmung. Da nach demselben nur diejenigen künstlichen Anlandungen in den Besitz und die Nutzung des Staates übergehen sollen, welche einer weiteren Ausbildung für bedürftig erachtet werden, bedarf es einer ausdrücklichen Entschließung der Strombauverwaltung über das Vorhandensein dieses Bedürfnisses in jedem Einzelfalle. Ein ipso jure eintretender Besitz ist hiernach für den Staat nicht vorhanden, sein Besitzergreifungswille muß zum mindesten durch eine Erklärung der zuständigen Behörde zum Ausdruck gebracht werden, welcher dann allerdings eine körperliche Besitzergreifung nicht hinzuzutreten braucht.

Eine Klage auf Schutz des Staates in dem auf Grund des § 5 a. a. O. erworbenen Besitze und der damit verbundenen Nutzungsbefugniß findet nicht statt. Die Besitznahme der Anlandungen erfolgt staatsseitig für strompolizeiliche Zwecke und stellt sich daher selbst als ein strompolizeilicher Akt dar. Ein Besitzeingriff seitens eines Dritten charakterisirt sich somit als eine Zuwiderhandlung gegen eine polizeiliche Anordnung, welcher mit den zur Durchführung polizeilicher Anordnungen gegebenen Zwangsmitteln zu begegnen ist. Dagegen ist die Klage auf Ersatz des von einem Dritten unberechtigter Weise aus den Anlandungen gezogenen Nutzens bei den ordentlichen Gerichten zugelassen, weil dem Staate durch das fragliche Gesetz der Vermögensvortheil der Nutzung während der Besitzzeit zuerkannt ist und der gedachte Ersatzanspruch sich ohne Rücksicht auf seinen Entstehungsgrund als ein vermögensrechtlicher kennzeichnet, für dessen Geltendmachung dem Fiskus eine aus der Polizeigewalt folgende Befugniß nicht zur Seite steht.[11])

Die künstlichen Anlandungen sind, so lange die Strombauverwaltung den Besitz und die Nutzung derselben nach Maßgabe der §§ 5 und 6 a. a. O. festhält, innerhalb der durch § 5 gezogenen Grenzen dem gewöhnlichen Verkehr entzogen. Die Vorschrift des § 5 Absatz 3 a. a. O., nach welcher bei künstlichen Anlandungen vor öffentlichen Fähren die Strombauverwaltung Fürsorge für einen zweckentsprechenden Zugang zu der Fähre zu treffen hat, bildet daher auch kein im Verwaltungsstreitverfahren verfolgbares Recht des Anliegers, sondern

---

[11]) Entsch. d. R. G. in S. Modrzejewski zu Czernewitz gegen den Strombaufiskus, vertreten durch den Ob.-Pr. d. Pr. Westpreußen vom 14. Juli 1894.

lediglich eine behördliche Anweisung, deren Ausführung nur mit der Beschwerde bei der Aufsichtsbehörde verfolgt werden kann.[12])

Die Verbindung mit dem Flusse selbst und dessen Benutzung nach Maßgabe der wirthschaftlichen Interessen soll dem Uferbesitzer nach § 5 Abs. 3 gestattet werden; auch steht ihm nach § 5 Abs. 6 a. a. O. das Jagdrecht auf den Anlandungen zu, freilich mit der Beschränkung, daß dessen Ausübung durch das Verbot des Betretens der Anlandung illusorisch gemacht werden kann. Sobald das im § 5 bezeichnete Ziel erreicht ist, die zur Erreichung desselben erforderlichen Arbeiten seitens der Strombauverwaltung eingestellt sind oder diese von dem ihr nach § 5 Abs. 2 a. a. O. zustehenden Rechte der Besitzergreifung nicht Gebrauch macht, darf der Uferbesitzer gegen Erstattung des Werthes der durch die Anlagen entstandenen Anlandung in deren Besitz treten. Der von ihm zu erstattende Betrag soll indessen die vom Staate aufgewendeten Kosten nicht übersteigen (§ 6 a. a. O.).

[12]) Entsch. des O. V. G. vom 13. Dezember 1896, XXXI S. 207 fgd.

2. Abtheilung. 4. Kapitel.

# Organisation der Wasserverwaltung.

## I. Frühere Entwicklung.

Die Verwaltung der Wasserwirthschaft innerhalb des Stromgebietes der Weichsel war von jeher nicht besonderen Behörden übertragen, sondern wurde als ein Bestandtheil der Allgemeinen Staatsverwaltung von den für diese zuständigen Behörden und Beamten geübt.

In der Ordenszeit stand entsprechend der eigenartigen Organisation des deutschen Ritterordens der Hochmeister an der Spitze der gesammten Verwaltung, er war indessen in allen wichtigeren Angelegenheiten an die Zustimmung des Rathes der 5 obersten Gebietiger gebunden. Von diesen führte der Großkomthur die Oberaufsicht über die äußere und innere Verwaltung, unter ihm beaufsichtigte der Ordenstreßler als Finanzminister des Ordens den Schatz und das Rechnungswesen. Sein Amt ging bereits 1366 ein. Der Staatshaushalt war schon scharf geschieden von dem Haushalt des Fürsten, der seinen Kammerzins von bestimmten Gütern bezog.

Das Land war hinsichtlich der Administration in eine Anzahl von Komthureien getheilt. In der Person der Komthure konzentrirte sich die gesammte Verwaltungsthätigkeit. Unterstellt waren ihnen die Pfleger und Vögte und die Hausbeamten der Komthureien, unter welchen ein Mühlenmeister und ein Fischmeister genannt werden.

Die Komthure waren in der Ausübung der Gewalt durch den Beirath der Konvente beschränkt. Häufige unvermuthete Visitationen sicherten insbesondere die Zuverlässigkeit und Promptheit der Finanzverwaltung. Bei jeder Visitation wurde ein Verzeichniß aller besetzten und unbesetzten, wüsten und zinshaften Hufen, Krüge, Mühlen u. s. w. vorgelegt und an der Hand dieses Verzeichnisses, dessen Duplikat sich in der Marienburg befand, der richtige Eingang der Gefälle und Abgaben, einschließlich derjenigen aus der Wasserwirthschaft geprüft.

Die Aufsicht über den Getreidehandel war für das ganze Land zwei besonderen Beamten, den „Großschäffern" übertragen.[1])

Polnisch-Preußen zerfiel seit 1466 in die 3 Woiwodschaften Marienburg, Kulm und Pomerellen; der Woiwode von Marienburg war zugleich oberster Landesverwalter; in jeder Woiwodschaft lag einem „Amtsschreiber" die Finanzverwaltung ob, während für die juristischen Fragen ein „notarius juratus" bestellt war.

Seit dem Jahre 1569, in welchem das Land auf dem Reichstage zu Lublin zu einer polnischen Provinz wurde, gehörten die Bischöfe und die obersten Landesbeamten dem Senate des Reichs, der Adel den polnischen Landboten an. Die Verwaltung der Städte blieb im Wesentlichen selbständig. Auf dem platten Lande bestanden die Privilegien der von dem Orden eingesetzten freien Bauern fort. In polizeilicher Beziehung herrschte mehr oder weniger Willkür. Für eine wirthschaftliche Ausnutzung der Gewässer geschah so gut wie nichts. Hervortreten auch in dieser Zeitperiode die seit dem Beginne der Ordensherrschaft bestehenden Deichgenossenschaften mit ihren alten lokalen Rechten.

## II. Entwicklung der Wasserverwaltung unter den Preußischen Königen.

### 1. Die Oberbehörden.

#### a) Allgemeines.

Die älteste Zentralverwaltungsbehörde in Preußen war der 1604 eingesetzte Geheime oder Staatsrath. Von diesem zweigte König Friedrich Wilhelm I. im Jahre 1723 das General-Direktorium als den Mittelpunkt der gesammten Landesverwaltung ab. Die von dem Könige selbst für diese Behörde verfaßte Instruktion vom 20. Dezember 1722 bildete bis zur Zeit der Stein'schen Reform die Grundlage der Verwaltung des Innern und der Finanzen.

Das General-Direktorium erschien in dem Rahmen seiner ursprünglichen Organisation als eins der 3 Departements des Geheimen Staatsraths in seiner bis 1808 bestehenden Form. Es setzte sich in der Folge aus 9 dirigirenden Staatsministern zusammen, die für allgemeine Angelegenheiten ein General-Departement bildeten und von denen jeder an der Spitze eines Spezial-Departements stand.

Der Geschäftsbereich der Spezial-Departements beruhte theilweise auf realer, theilweise auf provinzieller Grundlage. Eine Anzahl gewerblicher und finanzieller Angelegenheiten, sowie das gesammte Militärwesen wurden in 4 Spezial-Departements für den gesammten Staat verwaltet, wogegen das Domänenwesen, die direkten Steuern, die Forsten und die Polizei den übrigen 5 Departements für je einen bestimmten Landestheil überwiesen waren. Von diesen umfaßte das

[1]) Voßberg, „Geschichte der Preußischen Münzen und Siegel". Berlin 1843. S. 40. Treitschke, Heinrich von. Das deutsche Ordensland Preußen in „Historische und politische Aufsätze". Leipzig 1865.

erste die Provinzen Brandenburg, Pommern und Südpreußen, das dritte Ost-, West- und Neuostpreußen. Eine durchgreifende Umgestaltung vollzog sich durch die Allerhöchste „Verordnung über die veränderte Verfassung aller obersten Staatsbehörden in der Preußischen Monarchie vom 27. Oktober 1810" (G. S. S. 3), welche die Geschäfte lediglich nach ihrem Gegenstande vertheilte und eine Anzahl von Ministern als selbständige Chefs der einzelnen großen Verwaltungszweige schuf. Die Ressorts dieser Minister haben im Laufe der Zeit wesentliche Veränderungen erfahren, ihre Stellung und Thätigkeit ist durch die Umwandlung Preußens in eine konstitutionelle Monarchie erheblich beeinflußt worden.

### b) Ministerien.

Gegenwärtig steht an der Spitze der gesammten Verwaltung das aus dem Ministerpräsidenten, seinem Stellvertreter und den Staatsministern bestehende Staatsministerium, dem die Aufgabe zufällt, in gemeinschaftlichem Zusammenwirken seiner Mitglieder die nothwendige Einheitlichkeit der Verwaltung zu wahren. Hier kommt dasselbe insofern in Betracht, als ihm die Berathung der Gesetzentwürfe und Anordnungen von allgemeinem Interesse, der allgemeinen Verwaltungsübersichten, Pläne und Etats obliegt, ihm auch die Entscheidung über Meinungsverschiedenheiten zwischen den einzelnen Ressortchefs zusteht. Dem Staatsministerium direkt unterstellt ist der „Ausschuß zur Untersuchung der Wasserverhältnisse in den der Ueberschwemmungsgefahr besonders ausgesetzten Flußgebieten".[2]) Von den derzeitigen Ministerien kommen hier in Frage diejenigen der öffentlichen Arbeiten, für Landwirthschaft, Domänen und Forsten, für Handel und Gewerbe, des Innern und der Finanzen.

1. Das Ministerium der öffentlichen Arbeiten bildet die Zentralbehörde für die Verwaltung des gesammten Bauwesens. Von seiner bezüglichen dritten Abtheilung ressortirt die Akademie des Bauwesens, welcher die Vertretung wichtigerer Bauten in wissenschaftlicher Beziehung zufällt. Das genannte Ministerium ist durch Allerhöchsten Erlaß vom 7. August 1878 (G. S. für 1879 S. 25) errichtet (vergl. Note 3).
2. Das Ministerium für Landwirthschaft, Domänen und Forsten bearbeitet in der ersten Abtheilung, zu deren Ressort unter anderen das Oberlandeskulturgericht, das Landesökonomiekollegium und die landschaftlichen Kreditinstitute gehören, die gesammten landwirthschaftlichen Angelegenheiten einschließlich des Deichwesens.
3. Das Ministerium für Handel und Gewerbe zählt zu seinem Ressort alle Schiffahrtsangelegenheiten.
4. Das Ministerium des Innern übt die Aufsicht über die allgemeine Polizeiverwaltung und deren Organe und interessirt vorliegend auch deshalb, weil zu seinem Geschäftsbereiche die Bearbeitung der Nothstandsangelegenheiten gehört.

---

[2]) Vergl. über die Aufgaben desselben das Vorwort zu Bd. I des von dem Bureau des Ausschusses herausgegebenen Werkes: „Der Oderstrom, sein Stromgebiet und seine wichtigsten Nebenflüsse". Berlin 1896.

5. Die Mitwirkung des Finanzministeriums tritt überall da ein, wo es sich um die etatsmäßige Bereitstellung von Mitteln für alle auf dem Gebiete des Wasserwesens liegenden Aufgaben handelt, da es ihm obliegt, zwischen den Anforderungen der einzelnen Ressorts einen der Leistungsfähigkeit des Staates und der Steuerpflichtigen entsprechenden Ausgleich herbeizuführen.[3])

## 2. Die Mittel- und Unterbehörden.

In der Mittelinstanz war die landesherrliche Verwaltung innerhalb des Brandenburg-Preußischen Staates bis zum Jahre 1723 von den Kriegskommissariaten und den Amtskammern geführt worden. Dieselbe charakterisirte sich wesentlich

[3]) Das Ministerium des Innern zählte ursprünglich unter seinen vier je einem besonderen Chef mit Sitz und Stimme im Staatsrath unterstellten Abtheilungen eine solche für die „Allgemeine Polizei im ausgedehntesten Sinne" sowie eine weitere für Handel und Gewerbe. Der letzteren waren die landwirthschaftliche Polizei, alle Anstalten zur Beförderung der Landwirthschaft, Gemeinheitstheilungen und Meliorationen, ferner das gesammte Bauwesen, „insofern es die Fabrikation und das Polizeiliche dabei angehet", auch die Polizei des Handels im weitesten Umfange, einschließlich aller Anstalten und Meliorationen zur Beförderung des Handels, die Sorge für die Schiffbarmachung der Ströme und die Anlage von Kanälen ausdrücklich übertragen. Alle Meliorationspläne waren nach der genannten Verordnung an Allerhöchster Stelle zur Genehmigung zu unterbreiten.

Durch Allerhöchsten Erlaß vom 17. April 1848 (G. S. S. 109) wurden sodann dem neu gebildeten Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten die von dem Ministerium der Finanzen und des Innern abgezweigten Handels-, Gewerbe- und Bausachen, ferner die bisher dem Minister des Innern unterstellte Landwirthschaftspolizei, insbesondere die obere Leitung der Regulirung der gutsherrlich-bäuerlichen Verhältnisse, der Gemeinheitstheilungen, der Ablösungen gutsherrlicher und anderer Reallasten, die Vorfluths- und Fischereipolizeisachen und alle Anstalten zur Beförderung der Landwirthschaft überwiesen.

Durch Allerhöchsten Erlaß vom 25. Juli 1848 (G. S. S. 159) wurde von dem Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten die Verwaltung der landwirthschaftlichen Angelegenheiten getrennt und für diese ein eigenes Ministerium für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten gebildet. Der Allerhöchste Erlaß vom 26. November 1849 (G. S. von 1850 S. 3) genehmigte den Uebergang der Bearbeitung der Eindeichungs- und Deichsozietätsangelegenheiten vom 1. Januar 1850 ab an das Ministerium für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten unter Vorbehalt der Theilnahme des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten in den Fällen, in welchen das Interesse der Schiffahrt und der Strompolizei betheiligt ist, insbesondere auch bei neueren Deichanlagen in der Nähe schiffbarer Ströme.

Die bereits in der Ausführung begriffenen großen Deichverbesserungsarbeiten an der Weichsel und Nogat zur Sicherung der Ostbahn und ihrer Strombrücken wurden hierbei bis zu ihrer Fertigstellung dem Handelsministerium belassen.

Durch Allerhöchsten Erlaß vom 7. August 1878 (G. S. von 1879 S. 25) wurde für die Verwaltung der Angelegenheiten von Handel und Gewerbe ein eigenes Ministerium für Handel und Gewerbe gebildet, während die Verwaltung der übrigen bisher im Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten vereinigten Verwaltungszweige bei diesem nunmehr die Bezeichnung „Ministerium der öffentlichen Arbeiten" führenden Ministerium belassen wurde.

als Finanzverwaltung. Den Kriegskommissariaten war die zur Unterhaltung des Kriegswesens bestimmte Kontribution und Accise zugetheilt, während die Amtskammern die zur Haus- und Hofhaltung des Landesherrn und zur Besoldung der Finanz- und Justizbeamten dienenden „Domänen- und Forstgefälle" sowie die Erträge der Zölle und Staatsgewerbe zu verwalten hatten. Beide Behörden vereinigte Friedrich Wilhelm I im Jahre 1723 in den durch die Instruktion vom 26. Januar 1723 errichteten Kriegs- und Domänenkammern. Die Bezeichnung „Regierung" führten damals die den genannten Kammern als Justizbehörden gleichgeordneten Gerichte.

Nach diesem Vorgange richtete Friedrich der Große durch Notifikations-Patent vom 28. September 1772 die Justizverfassung in Westpreußen ein und begründete durch Patent vom 13. November 1772 die Kriegs- und Domänen-Kammer zu Marienwerder. An die Stelle des polnischen Grodgerichts trat als oberster Gerichtshof der Provinz die in demselben Orte errichtete Regierung, welcher indessen auch einzelne lediglich dem Gebiete der Verwaltung angehörige Geschäftszweige zugewiesen wurden. Im Uebrigen wurde die noch nicht grundsätzlich und durchgehends von der Justiz getrennte Verwaltung nach Kurmärkischem Muster eingerichtet.

Erst durch die Allerhöchste Verordnung vom 26. Dezember 1808, wegen verbesserter Einrichtung der Provinzial-, Polizei- und Finanz-Behörden (G. S. S. 464), wurden die Kriegs- und Domänen-Kammern unter dem Namen: „Regierungen" zum Vereinigungspunkt der gesammten inneren Staatsverwaltung in Beziehung auf die Polizei-, Finanz- und Landeshoheits-Angelegenheiten. Wesentliche Aenderungen in der Organisation der Provinzialbehörden (Ober-Präsidenten und Regierungen) brachten die Verordnung vom 30. April 1815 (G. S. S. 85), die Instruktion zur Geschäftsführung der Regierungen in den Königlich Preußischen Staaten vom 23. Oktober 1817 (G. S S. 248), die Kabinetsordre vom 31. Dezember 1825 (G. S. von 1826 S. 5) in Verbindung mit der dazu ergangenen Geschäftsanweisung vom gleichen Tage[4]) und die Oberpräsidial-Instruktion vom 31. Dezember 1825 (G. S. von 1826 S. 1).

Die Geschäfte der allgemeinen Landesverwaltung, welche innerhalb der Regierungen von der Abtheilung des Innern bearbeitet wurden, sind nach § 18 des Gesetzes über die Allgemeine Landesverwaltung vom 30. Juli 1883 (G. S. S. 195) auf den Regierungs-Präsidenten übergegangen, in dessen Person sich gegenwärtig die wasserwirthschaftliche Verwaltung im engeren Sinne vereinigt.

Insbesondere liegt ihm die Förderung, Vorbereitung und Leitung wasserwirthschaftlicher Unternehmungen von allgemeiner Bedeutung ob, welche dem Gebiete der Landesmelioration angehören. Ferner übt er die Verwaltung, Aufsicht und Polizei für die Deichverbände, insofern staatliche Interessen hierbei in Frage kommen, also unbeschadet der den Organen der Deichverbände gesetzlich und statutarisch zugewiesenen Obliegenheiten. Endlich ist dem Regierungs-Präsidenten die Strom-, Schiffahrts- und Hafenpolizei, sowie das staatliche Strombauwesen unterstellt, insoweit nicht für einzelne große Ströme und Stromgebiete besondere

[4]) von Kamptz, „Annalen" 1825 S. 821.

Staatsverwaltungen mit der Handhabung dieser Befugnisse betraut sind, wie dies bei der Weichsel der Fall ist. Von den dem Regierungs-Präsidenten beigegebenen Beamten sind hier die Regierungs- und Bauräthe[5]), und die Regierungs- und Gewerberäthe hervorzuheben.[6]) Das Landesverwaltungsgesetz, welches in der Provinz Westpreußen am 1. April 1884 Geltung erlangt hat, ist in den zu der Provinz Posen gehörigen Theilen des Weichselgebietes mit verschiedenen durch die besonderen Verhältnisse dieser Provinz bedingten Modifikationen erst am 1. April 1890 in Kraft getreten. (Vergl. Gesetz über die allgemeine Landesverwaltung und die Zuständigkeit der Verwaltungs- und Verwaltungs-Gerichtsbehörden in der Provinz Posen vom 19. Mai 1889 (G. S. S. 108).

Die Zuständigkeiten der Verwaltungsbehörden sind durch das vorerwähnte Landesverwaltungsgesetz vom 30. Juli 1883 (G. S. S. 195) und das Gesetz über die Zuständigkeit der Verwaltungs- und Verwaltungsgerichtsbehörden vom 1. August 1883 (G. S. S. 237) eingehend geregelt worden. Durch diese neuere in enger Verbindung mit der Kreis-Ordnung vom $\frac{\text{13. Dezember 1872}}{\text{19. März 1881}}$ (G. S. S. 661 bezw. 179) stehende Gesetzgebung ist auch den kollegialischen Behörden der Selbstverwaltung — Kreis- und Stadtausschuß, Bezirksausschuß — in vielfachen Beziehungen eine Mitwirkung bei der Verwaltung des Wasserwesens zugestanden, welche dieselben im Wege des Beschlußverfahrens zu üben haben. Weiter ist den Anordnungen der Wasserpolizei gegenüber in den gesetzlich geordneten Fällen die Erhebung der Klage im Verwaltungsstreitverfahren zugelassen. Das Nähere hierüber findet seine Darstellung bei der Behandlung der einzelnen Zweige des Wasserwesens.

Die Wahrnehmung der Wasserpolizei in der unteren Instanz, jedoch unter Ausschluß der Strom-, Schiffahrts-, Hafen- und Deichpolizei, liegt im Allgemeinen in den Händen der Ortspolizeibehörden; die Frage, wer als Ortspolizeibehörde anzusehen, ist nach dem Stande der Gesetzgebung in den einzelnen Bestandtheilen des Preußischen Staates verschieden zu beantworten.

In den Städten wird die Ortspolizei, so weit sie nicht Königlichen Behörden übertragen ist, im Allgemeinen durch die Bürgermeister ausgeübt; auf dem Lande ist Ortspolizeibehörde innerhalb der Provinzen Westpreußen und Schlesien der Amtsvorsteher, innerhalb der Provinz Posen der Distrikts-Kommissar. Ersterer versieht seine Funktionen als Beamter der Selbstverwaltung im Ehrenamt, der Distriktskommissar ist ein der Klasse der Subalternbeamten angehöriger Staatsbeamter. Die Grundlage für die Polizeiverfassung der Provinz Posen bildet die Allerhöchste Kabinetsordre vom 10. Dezember 1836 (von Kamptz Annalen Bd. 20 S. 934) in Verbindung mit der Instruktion für die Distriktskommissare vom 21. Mai 1837 (v. Kamptz Annal. Bd. 21 S. 722). Den Besitzern der selbständigen Gutsbezirke steht die Ausübung der Funktionen der Ortspolizei auch heute noch im vollen Umfange zu, insofern sie auf die Ausübung der polizeilichen Befugnisse nicht seiner Zeit verzichtet haben und diese in

[5]) Vergl. § 48 der Regierungs-Instruktion vom 23. Oktober 1817.

[6]) Hinsichtlich der Uebertragung der Strom-, Schiffahrts- und Hafenpolizei auf die Wasserbauinspektoren siehe die Ausführungen auf S. 412 u. 415.

Gemäßheit des § 5 der angeführten Kabinetsordre vom 10. Dezember 1836 durch den Landrath auf den Distriktskommissar übertragen ist.[7])

Dem Landrath ist, wie sich aus Vorstehendem ergiebt, innerhalb der Verwaltung des Wasserwesens keine instanzmäßige Stellung zugewiesen; auch die Aufsicht über die Wassergenossenschaften in Gemäßheit des § 94 des Zuständigkeitsgesetzes vom 1. August 1883 führt er nur in seiner Eigenschaft als Vorsitzender des Kreisausschusses.

Da der Landrath indessen nach den §§ 76, 77 der Kreisordnung vom 13. Dezember 1872/19. März 1881 als Organ der Staatsregierung mit den Geschäften der allgemeinen Landesverwaltung im Kreise betraut ist und ihm auch fernerhin die Ueberwachung der gesammten Polizeiverwaltung innerhalb des Kreises belassen ist, er somit den Ortspolizeibehörden auch auf dem Gebiete der Wasserpolizei für ihre Geschäftsführung verbindliche Weisungen ertheilen darf, so ist ihm auch ein erheblicher Einfluß auf die hier fraglichen Angelegenheiten gewahrt geblieben.

Eine besonders wichtige Stellung nehmen in dem Rahmen der Wasserbauverwaltung die Wasserbauinspektoren ein, welche hinsichtlich der öffentlichen Ströme als die besonderen Organe der Landespolizeibehörde fungiren. Neben den ihnen obliegenden technischen Berufspflichten sind sie nach § 13 des Gesetzes, betreffend die Befugnisse der Strombauverwaltung gegenüber den Uferanliegern an öffentlichen Flüssen, vom 20. August 1883 (G. S. S. 333) in Verbindung mit dem hierzu erlassenen Abänderungsgesetze vom 31. Mai 1884 (G. S. S. 303) zur Ausübung der der Strombauverwaltung in diesen Gesetzen beigelegten Befugnisse kraft eigenen Rechtes zuständig. Die Beschwerden gegen die von ihnen auf Grund dieser Vorschriften getroffenen Anordnungen gehen — unbeschadet der Ausnahmebestimmung in § 4 des Gesetzes vom 20. August 1883 — an den Ober-Präsidenten.

Die Zuständigkeiten der zur Wahrnehmung der Strom-, Schiffahrts- und Hafen-Polizei berufenen Behörden sind nach § 95 des Zuständigkeitsgesetzes vom 1. August 1883 nicht geändert worden; die Ausübung dieser Polizei steht somit gesetzlich der Landespolizeibehörde (den Regierungs-Präsidenten) zu. Die Zulässigkeit der auftragsweisen Uebertragung der diesem Gebiete angehörigen Befugnisse auf die Wasserbauinspektoren, welche in einzelnen Landestheilen bereits seit längerer Zeit (theilweise auf Grund älterer Strombau-, Deich- oder Uferordnungen) diese Polizei geübt hatten oder mit deren Handhabung in Gemäßheit des § 40 der Verordnung vom 30. April 1815 (G. S. S. 85) von ihren vorgesetzten Dienstbehörden beauftragt waren, ist durch den Erlaß der Minister des Innern, der öffentlichen Arbeiten und für Handel und Gewerbe vom 12. März 1884[8]) als rechtlich unbedenklich und zweckmäßig anerkannt worden.

Nach der Rechtsprechung des Oberverwaltungsgerichts sind landespolizeiliche Anordnungen der Wasserbauinspektoren so lange rechtsgültig, als sie nicht von der ihnen übergeordneten Landespolizeibehörde aufgehoben bezw. gemißbilligt

---

[7]) Entsch. des O. V. G. von 27. Oktober 1891 XXII 227.

[8]) Minist.-Bl. f. d. i. V. von 1884, S. 208.

werden.[9]) Die Befugniß, Polizeivorschriften über Gegenstände der Strom-, Schiffahrts- und Hafenpolizei zu erlassen, steht dem Minister für Handel und Gewerbe zu, sofern die Geltung dieser Vorschriften sich über das Gebiet einer einzelnen Provinz erstrecken soll. (§ 136 des Landes-Verwaltungs-Gesetzes vom 30. Juli 1883.)

Den Erlaß derartiger Vorschriften innerhalb des Bereichs einer Provinz oder innerhalb eines mehrere Regierungsbezirke bezw. Theile derselben umfassenden Gebietes steht dem Ober-Präsidenten zu (§ 138 a. a. O.). Ein gleiches Recht, das jedoch ebenfalls auf den Umfang einer Provinz beschränkt ist, gewährt § 138 a. a. O. den besonderen mit der Verwaltung der Strom-, Schiffahrts- und Hafenpolizei beauftragten, unmittelbar von dem Minister für Handel und Gewerbe ressortirenden Behörden. Von diesen erlassene Polizeiverordnungen, welche auch für einzelne Kreise oder Kreistheile ergehen können, bedürfen der Zustimmung der Selbstverwaltungskörper (Provinzialrath, Bezirksausschuß) ausnahmsweise nicht, während dieselbe für die von den Ober-Präsidenten und Regierungs-Präsidenten zu erlassenden Polizeiverordnungen nach § 138 a. a. O. eingeholt werden muß.

### 3. Die Weichselstrombauverwaltung.

Die besondere Bedeutung einzelner großer Ströme für Handel und Verkehr, der Umfang der durch sie beeinflußten Interessen eines weiten Anwohnerkreises, die Schwere der von ihnen für ausgedehnte Landstriche möglichen Schädigungen, auf der anderen Seite die Erkenntniß, daß nur eine einheitliche Verwaltung so weit reichender, verschiedene Rechts- und Verwaltungsgebiete durchziehender Wasserstraßen die aus ihnen erwachsenden Vortheile und Nachtheile planmäßig und zielbewußt zu steigern bezw. zu verhüten vermag, haben dazu geführt, besonders bedeutende Stromläufe ohne Rücksicht auf ihre örtliche Zugehörigkeit zu verschiedenen Provinzen besonderen Verwaltungsbehörden zu unterstellen.

Der erste Versuch dieser Art wurde für den Rhein gemacht, für den durch Reglement vom 24. Oktober 1850 (M.-Bl. f. d. i. V. von 1851 S. 20) eine Strombaudirektion eingerichtet wurde, die seither ihren Sitz in Koblenz hat. Nach dem Vorbilde dieser Einrichtung erfolgte auf Grund der Kabinets-Ordre vom 30. Dezember 1865 durch Reglement vom 10. Januar 1866 (Amtsbl. f. d. Reg.-Bez. Magdeburg S. 79) die Bildung einer Strombaudirektion für die Elbe.

Die Kabinets-Ordre vom 26. November 1873 setzte eine gleiche Behörde für die Oder ein. An die Spitze der letztgenannten beiden Verwaltungen traten die Ober-Präsidenten der Provinzen Sachsen und Schlesien zu Magdeburg und Breslau. Demnächst wurde die gleiche Organisation für die Weichsel und die Weser in das Leben gerufen; an der Spitze der Weserstrombauverwaltung steht der Ober-Präsident zu Hannover.

---

[9]) Entsch. des O. V. G. vom 11. Mai 1896 und vom 3. Septbr. 1896, XXX S. 290, XXXI 233.

Durch Allerhöchsten Erlaß vom 7. November 1883 wurde die Uebertragung der bisher von den Regierungs-Präsidenten zu Danzig und Marienwerder bearbeiteten Angelegenheiten der Strom- und Schiffahrtspolizei, sowie der Strombauverwaltung auf der Ungetheilten und der Getheilten Weichsel von der preußisch-russischen Grenze bei Schillno einerseits bis zu der damaligen Einmündung der Weichsel in die Ostsee bei Neufähr, andererseits von der Abzweigung der Nogat durch den Pieckeler Kanal bis zu deren Ausmündung in das Frische Haff, sowie auf den schiffbaren Theilen der in diese Stromläufe einmündenden Nebenflüsse auf den Ober-Präsidenten der Provinz Westpreußen genehmigt.

Im Einzelnen umfaßt das Zuständigkeitsgebiet der Strombauverwaltung:

1. Die Ungetheilte Weichsel von der russischen Grenze oberhalb Ottlocin bis Pieckel,
2. die Getheilte und Danziger Weichsel bis zur Mündung bei Tiegenhof,
3. die Nogat,
4. die Drewenz bis Leibitz aufwärts,
5. den Schwarzwasserfluß bis unterhalb Schönau aufwärts,
6. die Ferse an ihrer Einmündung.

Die Verwaltung der Elbinger Weichsel ist im Jahre 1893 mit Rücksicht auf ihre in Aussicht genommene Durchdeichung auf den Regierungs-Präsidenten zu Danzig übertragen. Mit der Ausübung der Landespolizei für diese, sowie die Königsberger Weichsel und die sonstigen schiffbaren Ausflüsse der Elbinger Weichsel zum Frischen Haff ist die Wasserbauinspektion zu Elbing beauftragt. Die Polizei auf der Weichsel von den Molenköpfen bei Neufahrwasser einschließlich des Hafenbassins und von der früheren Mündung bei Neufähr aufwärts bis zu den Schleusen bei Einlage ausschließlich, aber einschließlich der Bootsmannslake nimmt der Königliche Polizeidirektor zu Danzig wahr. (Vergl. die Uebersicht im Amtsblatt der Regierung zu Danzig von 1898 S. 287.)

Auf Grund des Allerhöchsten Erlasses vom 12. September 1888, betreffend die Strombau- und Schiffahrts-Polizeiverwaltung an den großen Strömen der Monarchie sind dem Ober-Präsidenten durch die mit Ministerial-Erlaß vom 23. Januar 1889 mitgetheilte „Allgemeine Verfügung über die Strombau- und Schiffahrts-Polizeiverwaltungen (M. B. f. d. i. V. von 1889 S. 22)" nachstehende Obliegenheiten übertragen:

1. Die Beobachtung und Untersuchung der Hochwasserverhältnisse,
2. die Erhaltung und Ausbildung der Schiffahrtsanlagen,
3. die Aufsicht über solche Schiffahrtsanlagen und Häfen, welche nicht vom Staate zu unterhalten sind,
4. die Strom- und Schiffahrtspolizei,
5. die einheitliche Leitung von Maßregeln zur Abwendung und zur Bekämpfung von „Hochwasser und Eisgefahren",
6. die technische Prüfung der durch die Landespolizeibehörde vorzulegenden Entwürfe zu Deichanlagen, zu Strom- und Uferbauten, welche zum Schutze von Deichanlagen erforderlich werden, im Strom-Schiffahrts- und Landeskulturinteresse,

7. die Ueberwachung der Stromdeiche und aller den Stromlauf beeinflußenden Anschlüsse, sowie des Zustandes des Hochfluthsgebietes, namentlich im Hinblick auf die Beseitigung vorhandener und die Verhütung der entstehenden neuen natürlichen oder künstlichen Behinderungen des regelmäßigen Hochwasserabflusses durch Deichschauen und andere geeignete Mittel, sowie die Uebermittelung der Ergebnisse an die zuständigen Behörden behufs Abstellung vorgefundener Mängel.

Durch den Allerhöchsten Erlaß vom 31. Dezember 1894 (G. S. 1895 S. 43) hat die Zuständigkeit des Chefs der Weichselstrombauverwaltung noch eine Erweiterung hinsichtlich der Schiffbrücken und Fähren erfahren, indem durch denselben genehmigt ist, daß die Verwaltung der zur Staatskasse fließenden Verkehrsabgaben einschließlich der Verwerthung des Fährregals und des Rechtes auf Ertheilung von Fährkonzessionen von dem Finanzminister auf den Minister der öffentlichen Arbeiten und gleichzeitig von den Provinzialsteuerdirektoren auf die Behörden der allgemeinen Bauverwaltung, nämlich die Regierungspräsidenten, die Ministerialbaukommission (für Berlin) und für den Bereich der besonderen Strombauverwaltungen auf die zuständigen Ober-Präsidenten übertragen wird und daß ferner für den örtlichen Bereich der Strombau- und Schiffahrtspolizeiverwaltungen die Verwaltung der Schiffbrücken und der Fähren auf die Ober-Präsidenten übergeht.

Die Vertretung des Ober-Präsidenten liegt auch in Angelegenheiten der Weichselstrombauverwaltung dem zu seiner Stellvertretung als Ober-Präsident nach Maßgabe der §§ 8 und 9 des Landesverwaltungsgesetzes vom 30. Juli 1883 bestellten Oberpräsidialrath ob. Die Bezeichnung „Chef der Weichselstrombauverwaltung" führt der Ober-Präsident schon aus Zweckmäßigkeitsrücksichten behufs leichterer Aussonderung der unter dieser Adresse eingehenden, dem besonderen Geschäftskreise der Strombauverwaltung angehörenden Schriftstücke, amtlich ist ihm dieser Titel nicht ausdrücklich beigelegt. Dem Ober-Präsidenten sind für die Erledigung der Geschäfte der Strombauverwaltung die erforderlichen Verwaltungs- und technischen Beamten überwiesen, an der Spitze der letzteren steht ein Regierungs- und Baurath mit der Amtsbezeichnung „Strombaudirektor".

Die Lokalverwaltung innerhalb des Gebietes der Strombauverwaltung wird durch die für den Bereich derselben bestellten Wasserbauinspektoren geführt, welchen durch § 50 der Polizeiverordnung vom 7. März 1895 die Handhabung der Strompolizei für die gesammten der Weichselstrombauverwaltung unterstellten Stromläufe übertragen ist. Dieselben üben innerhalb ihrer Inspektionsbezirke die Aufsicht über den Strom und seine Regulirung, die Neubau- und Unterhaltungsarbeiten und die Verwaltung der fiskalischen Kampen.

Die Wasserbauinspektoren, sowie die Leiter der innerhalb der Inspektionen errichteten Bauabtheilungen (Regierungsbaumeister u. s. w.), welche letzteren ebenfalls nach § 50 a. a. O. mit der Ausübung der Strompolizei betraut sind, sind zur vorläufigen Straffestsetzung auf Grund des Gesetzes vom 23. April 1883, betreffend den Erlaß polizeilicher Strafverfügungen wegen Uebertretungen (G. S. S. 65), zuständig. Sie bedienen sich bei Wahrnehmung ihrer polizeilichen Amts-

verrichtungen der Strommeister, Stromaufseher, Buschwärter, Schiffsführer, Bagger-, Taucher-, Brücken-, Krahn-, Hafen- und Schleusenmeister als ihrer Organe.

Die Wasserbauinspektions- bezw. Bauabtheilungsbezirke zerfallen in kleinere Baubezirke, welchen Wasserbauwarte vorstehen. Den Polizeidienst versehen die Strommeister,[10]) während in jeder Inspektion eine Anzahl Buschwärter die fiskalischen Kampen zu überwachen haben.

Durch gemeinschaftlichen Erlaß der Minister der Justiz, des Innern, der öffentlichen Arbeiten und für Handel und Gewerbe vom 7. Juli 1898 sind die Strommeister, Strompolizeiaufseher und die jedesmaligen Inhaber der dort aufgeführten Buschwärterstellen zu Hülfsbeamten der Staatsanwaltschaft bestellt. (Amtsbl. der Regierung zu Danzig von 1898, S. 369.)

Das gesammte Gebiet der Weichselstrombauverwaltung zerfällt gegenwärtig in die fünf Inspektionsbezirke Thorn, Kulm, Marienwerder, Dirschau und Marienburg. Eine Uebersicht über den Umfang dieser Bezirke, ihre Eintheilung und die in ihnen fungirenden Beamten bietet die gegenüberstehende Zusammenstellung.

Die Ausführung der der Weichselstrombauverwaltung obliegenden Aufgaben erfordert naturgemäß ein zahlreiches Personal theils ständiger, theils für außerordentliche Bauausführungen angeworbener Arbeiter, und die nach verschiedenen Richtungen hin für diese zu übende Fürsorge hat den Geschäftskreis der Behörde wesentlich erweitert.

Dies gilt insbesondere von der Kranken- und Unfallversicherung, deren Durchführung für die versicherungspflichtigen Betriebsbeamten und Arbeiter im Wege der Organisation von sechs Krankenkassen — Thorn, Kulm, Kurzebrack, Marienburg, Dirschau und Plehnendorf — bewerkstelligt wird. Die letztgenannte Kasse ist den bis dahin bestehenden fünf im Jahre 1896 zugetreten.

Die Ergebnisse der Kassenführung stellten sich für die fünfjährige Periode 1894—1898 wie folgt:

| Jahr | Höchste Mitgliederzahl | Zahl der Krankheitsfälle | Zahl der Krankheitstage | Zahl der Todesfälle | Kostenaufwand |
|---|---|---|---|---|---|
| 1894 | 5 431 | 1 102 | 6 116 | 23 | 72 280,28 M. |
| 1895 | 3 469 | 807 | 13 663 | 15 | 71 059,06 „ |
| 1896 | 3 046 | 590 | 11 024 | 16 | 43 235,50 „ |
| 1897 | 3 040 | 469 | 8 200 | 16 | 36 205,51 „ |
| 1898 | 3 088 | 513 | 9 398 | 8 | 38 469,53 „ |
| Insgesammt | 18 074 | 3 481 | 48 401 | 78 | 261 249,88 M. |
| | und im Durchschnitt der fünf Jahre auf jährlich: | | | | |
| | 3 614,8 | 696,2 | 9 680,2 | 15,6 | 52 249,98 M. |

[10]) Vergl. hinsichtlich der Ausbildung der Strommeister die Vorschriften „über die Annahme und Ausbildung derjenigen Militäranwärter, welche im Geschäftsbereiche der Weichselstrombauverwaltung eine Anwartschaft auf Anstellung als Strommeister erlangen wollen" vom 27. März 1896 (Amtsbl. der Reg. zu Danzig, S. 135).

| Wasserbauinspektion | | Bauabtheilung | | Wasserbauwart für die Strombauten | Strommeister für die Strombauten | Km. | Strommeister für den Polizeidienst | | Buschwärter | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezirk | Km. von — bis | Bezirk | Km. von — bis | Bezirk | Bezirk | von — bis | Bezirk | Km. von — bis | | |
| Thorn | 0—56 | Thorn I | 0—18,5 | Thorn | | 0—14 | Thorn | 0—56 | | |
| | | Thorn II | 18,5—33 | Alt-Thorn | | 14—28 | | | | |
| | | | | Getau—Grätz | | 28—42 | | | | |
| | | Schulitz | 33—56 | Schulitz | | 42—56 | | | | |
| Kulm | 56—116 | Fordon | 56—77 | Fordon | | 56—72 | Kulm | 56—116 | 5 | |
| | | Kulm | 77—95,5 | Kulm | | 72—86 | | | | |
| | | | | Glugowko | | 86—101 | | | | |
| | | Graudenz I | 95,5—116 | Graudenz | | 101—116 | | | | |
| Marienwerder | 116—165,3 | Graudenz II | 116—135 | Graudenz | | 116—129 | Marienwerder (Wohnsitz in Weichselburg) | 116—165,3 | 6 | |
| | | Kurzebrack | 135—150,5 | Gr. Nebrau | | 129—141,8 | | | | |
| | | | | Kurzebrack | | 141,8—154 | | | | |
| | | Mewe | 150,5—165,3 | Neuhof (Mewe) | | 154—165,3 | | | | |
| Dirschau | Weichsel 165,3—222,1 (Mündung) und Nogat 171,6—178,1 | Pieckel | Weichsel 165,3-177,3 u. Nogat 171,6-178,1 | | Montauerspitze | 165,3—171,6 | Dirschau (Wohnsitz in Gerdin) | Weichsel 165,3—222,1 und Nogat 171,6—178,1 | | Der Strommeister in Montauerspitze hat außerdem noch die Todte Nogat, die Usznitzer Vorfluth und die Nogat von Km. 171,6—178,1. Seine Stelle wird bei eintretendem Personalwechsel mit der Wasserbauwartstelle zu Kaminke vertauscht werden. |
| | | Dirschau | 177,3—200,4 | Pieckel | | 171,6—190 | | | | |
| | | | | Dirschau | | 190—207 | | | | |
| | | Einlage | 200,4—222,1 | Schiewenhorst | | 207—222,1 | | | | |
| Marienburg | Nogat 178,1—231,3 (Mündung) | | | Kaminke | | 178,1—197 | | | | |
| | | | | | Wolfsdorf | 197—217 | | | 4 | |
| | | | | | Zeiersrosengarten | 217—231,3 | | | | |

Der Gesammtbetrag der neu bewilligten Unfallrenten betrug in den Jahren

| | | |
|---|---|---|
| 1889 | rund . . . . . | 2 902 M. |
| 1890 | „ . . . . . | 1 786 „ |
| 1891 | „ . . . . . | 1 207 „ |
| 1892 | „ . . . . . | 542 „ |
| 1893 | „ . . . . . | 1 223 „ |
| 1894 | „ . . . . . | 1 014 „ |
| 1895 | „ . . . . . | 1 808 „ |
| 1896 | „ . . . . . | 1 536 „ |
| 1897 | „ . . . . . | 1 879 „ |
| 1898 | „ . . . . . | 1 698 „ |
| | Insgesammt . . | 15 595 M. |
| und im Durchschnitt der 10jährigen Periode jährlich . . . . . | | 1 559,5 M. |

### 4. Die Meliorationsbaubeamten.

Den Ober-Präsidenten unmittelbar unterstellt sind die Meliorationsbauinspektoren, deren Thätigkeit vielfach für Projekte in Anspruch genommen wird, welche mehreren Regierungsbezirken angehören, so daß sich schon hieraus ihre Unterstellung unter den Chef der Provinzialverwaltung rechtfertigt.

Die Meliorationsthätigkeit gehörte zunächst zum Geschäftsbereich der Kreisbauinspektionen. Der Umstand, daß diese durch die Bearbeitung größerer Meliorationsprojekte in unzulässiger Weise überlastet wurden, war für die Errichtung eigener Meliorationsbauinspektionen zunächst maßgebend. Stellen dieser Art wurden erstmalig in den Staatshaushaltsetat für 1856 eingestellt und durch Erlaß der Minister für Handel, Gewerbe und der öffentlichen Arbeiten, sowie für Landwirthschaft, Domänen und Forsten vom 6. November 1856 eine der 4 bewilligten Stellen in Inowrazlaw eingerichtet. Dem betreffenden Beamten lag es ob, innerhalb der Provinz Posen nach Anweisung des Ober-Präsidenten die mehrere Regierungsbezirke berührenden Meliorationsprojekte vorzubereiten und auszuführen; auch war es dem Ober-Präsidenten anheimgestellt, den Meliorationsbauinspektor in Bedarfsfällen der Regierung oder Generalkommission für die Bearbeitung von Landesmeliorationen zur Verfügung zu stellen. Die fortschreitende Errichtung von Meliorationsbauinspektionen hat sich in der Folge nach Maßgabe des jeweilig eintretenden vermehrten Bedürfnisses vollzogen. Für diejenigen Meliorationsbauinspektoren, deren Amtssitz mit dem Sitze von Generalkommissionen zusammenfiel und welche den letztgenannten Behörden gleichzeitig als technische Beiräthe überwiesen waren (so in Bromberg), ist durch den Erlaß des Ministers für Landwirthschaft, Domänen und Forsten vom 24. Juni 1886 die Bestimmung getroffen, daß dieselben in ihrer nebenamtlichen Stellung als technische Beiräthe der Generalkommissionen nach Anweisung der Präsidenten der letzteren an der Bearbeitung der meliorationstechnischen Angelegenheiten Theil zu nehmen haben. Zu letzteren gehören die genossenschaftlichen Unternehmungen, welche die Generalkommissionen außerhalb eines Auseinandersetzungs-

verfahrens in Erledigung eines ihnen von dem Ober-Präsidenten ertheilten Auftrages bearbeiten, nicht ohne Weiteres, vielmehr hat sich der Meliorationsbauinspektor an der Erledigung dieser Arbeiten nur nach vorgängiger Ermächtigung durch den Ober-Präsidenten zu betheiligen. Das Gleiche gilt von der Inanspruchnahme des Meliorationsbaubeamten Seitens der Regierungspräsidenten. In allen Fällen dieser Art tritt der genannte Beamte hinsichtlich der Erledigung des ihm mit Genehmigung des Ober-Präsidenten gewordenen Einzelauftrags in die Stellung eines der Generalkommission bezw. dem Regierungspräsidenten überwiesenen Beamten. Privataufträge darf der Meliorationsbauinspektor nur mit Genehmigung des Ober-Präsidenten übernehmen, das Gleiche gilt von seiner Thätigkeit als gerichtlicher oder außergerichtlicher Sachverständiger.

Nach der von dem Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten unter dem 25. Mai 1895 für die Betheiligung der staatlichen Meliorationsbaubeamten bei der Bearbeitung der Meliorationen erlassenen Anweisung (Min. Bl. f. d. i. Verw. von 1897 S. 225) erstreckt sich die Thätigkeit dieser Beamten auf:

1. die Beschaffung der Unterlagen zur Stellung von Anträgen auf Bewilligung von Vorarbeitskosten aus den der landwirthschaftlichen Verwaltung zur Verfügung stehenden Mitteln;
2. die Bearbeitung des Entwurfs für die Melioration oder die Kontrolle seiner Ausarbeitung in allen Fällen, in denen Beihülfen aus den unter 1 bezeichneten Mitteln zur Verwendung gelangen, sowie die Revision aller Meliorationspläne, die zur Bildung von Genossenschaften und Meliorationsverbänden dienen sollen;
3. die Mitwirkung bei der Bildung der unter 2 erwähnten Genossenschaften und Verbände;
4. die Mitwirkung bei der Ausführung des Meliorationsplanes und bei der Abnahme der ausgeführten Anlagen;
5. die Mitwirkung bei der Führung der Aufsicht über die unter 2 erwähnten Genossenschaften und Verbände und bei der Unterhaltung der Anlagen.

Ferner sind die Meliorationsbauinspektoren zur technischen Mitwirkung bei den Fluß- und Grabenschauen, sowie bei der gesammten Aufsicht über die Unterhaltung der nicht schiffbaren Wasserläufe berufen, auch gehalten, ihre Mitwirkung bei allen Meliorationen eintreten zu lassen, bei welchen Mittel aus Fonds der landwirthschaftlichen Verwaltung Verwendung finden.

Zum 1. April jeden Jahres haben die Meliorationsbaubeamten dem Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten einen Jahresbericht über ihre Wirksamkeit und die hierbei gemachten Erfahrungen zu erstatten.

Denselben ist weiter durch die unter dem 1. Mai 1892 von dem Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten erlassene Anweisung für die Förderung der Gewässerkunde die Anlegung und Führung von Wasserbüchern für die nicht schiffbaren Wasserläufe übertragen worden. Diese Bücher, welche dazu bestimmt sind, die Grundlage für die Einrichtung einer zweckmäßigen Wasserwirthschaft zu bilden und das gesammte Material für eine zuverlässige Gewässer-

kunde in erschöpfender Art übersichtlich zusammenzustellen, sollen die Ergebnisse aller die Beschaffenheit, den Wasserhaushalt und die Wasserwirthschaft eines Flußgebietes betreffenden Forschungen enthalten, sowie eine Darstellung aller thatsächlich vorhandenen Verhältnisse geben. Wenn mit ihrer Einrichtung und Fortführung auch nicht unmittelbar eine urkundliche Festlegung des bestehenden Wasserrechts beabsichtigt wird, so stellt ihr Inhalt doch thatsächliches Material für die Beurtheilung der Räumungspflicht, der Eigenthumsverhältnisse und eine Reihe weiterer für das öffentliche Recht bedeutsamer Fragen zusammen. Der Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten hat dementsprechend durch Runderlaß vom 23. Oktober 1897 (M. Bl. f. d. i. V. S. 279) wiederholt auf die Wichtigkeit der Wasserbücher und die schon ihretwegen unerläßliche Mitwirkung der Meliorationsbaubeamten bei der Aufsichtsführung über die Gewässer hingewiesen.

In diesem Erlasse sind auch die Grundsätze dargelegt, nach welchen die Meliorationsbaubeamten im Interesse der Vorbeugung von Hochwasserschäden an der Kontrolle über die ordnungsmäßige Unterhaltung und Instandsetzung der nicht schiffbaren Wasserläufe, sowie der Freihaltung des Ueberschwemmungsgebietes von Abflußhindernissen zu betheiligen sind.

Neben der bereits erwähnten Meliorationsbauinspektion in Bromberg kommen für das Weichselgebiet die beiden Westpreußischen Meliorationsbauämter mit dem Sitze in Danzig in Betracht. Von diesen umfaßt das Bauamt I den Bezirk links der Weichsel, bezw. der neuen Weichselmündung unter Ausschluß des linksseitigen Theiles des Kreises Thorn, das Bauamt II den übrigen Theil der Provinz.

### 5. Die Auseinandersetzungsbehörden.

Die Auseinandersetzungsbehörden sind mit der Regelung wasserwirthschaftlicher Verhältnisse insoweit befaßt, als dieselben im Rahmen eines Auseinandersetzungsverfahrens ihrer Entscheidung unterliegen. Auf Grund der Spezialbestimmung des § 77 des Wassergenossenschaftsgesetzes vom 1. April 1879 sind die Ober-Präsidenten auch befugt, die Leitung des auf die Errichtung einer öffentlichen Wassergenossenschaft abzielenden Verfahrens einer Auseinandersetzungsbehörde zu übertragen.

Die Generalkommissionen, denen die erforderliche Anzahl von Spezialkommissionen als instruirende und ausführende Behörden zugetheilt ist, entscheiden über die zu ihrer Zuständigkeit gehörenden Streitsachen als Gerichtshof erster Instanz, gegen ihre Urtheile und Verfügungen ist das Rechtsmittel der Berufung bezw. der Beschwerde an das Oberlandeskulturgericht zu Berlin zugelassen. Die gemeinsame Generalkommission für die Provinzen Ostpreußen, Westpreußen und Posen ist durch die Verordnung vom 16. August 1880 (G. S. S. 351) mit dem Sitze in Bromberg gebildet. Seit dem 15. Juni 1896 besteht für die Provinz Ostpreußen eine eigene Generalkommission zu Königsberg i./Pr. (vergl. G. vom 23. März 1896 G. S. S. 75 und die hierzu ergangene Bekanntmachung des

Ministers für Landwirthschaft, Domänen und Forsten vom 7. April 1896 (M. Bl. f. d. i. V. S. 59).[11])

### 6. Interessentenvertretungen und sonstige Einrichtungen.

Bei der Bedeutung der öffentlichen Ströme und der sonstigen Gewässer für Handel, Gewerbe und Landwirthschaft sind an dieser Stelle auch diejenigen Korporationen und Kammern zu erwähnen, welche gesetzlich berufen sind, diese beiden großen Stände zu vertreten und ihre Wünsche und Bedürfnisse der Staatsregierung gegenüber zum Ausdruck zu bringen. Zu nennen sind hier als Vertreter des Handels das nach den revidirten Statuten vom 15. September 1893 und 6. Januar 1894 für den Bezirk der Stadt und der Landkreise Danziger Höhe und Danziger Niederung bestehende Vorsteheramt der Kaufmannschaft zu Danzig und das nach Maßgabe des Statuts vom 31. Januar 1872 für den Stadtbezirk Elbing thätige Kollegium der Aeltesten der Kaufmannschaft in Elbing, ferner die Handelskammern in Thorn, Graudenz und Bromberg. Als die Aufgabe der Handelskammern bezeichnet § 1 des Gesetzes über die Handelskammern vom 24. Februar 1870 (G. S. S. 134) die Wahrnehmung der Gesammtinteressen der Handel- und Gewerbetreibenden ihrer Bezirke und insbesondere die Unterstützung der Behörden in der Förderung des Handels und der Gewerbe durch thatsächliche Mittheilungen, Anträge und Erstattung von Gutachten.

Für die Vertretung der Gewerbetreibenden und der Handwerker sind seither besondere Gewerbekammern und Handwerkskammern eingerichtet.

Die Vertretung der landwirthschaftlichen Interessen entbehrte bis zum Jahre 1895 einer gesetzlichen Regelung und fiel für Westpreußen in erster Linie dem seit dem Jahre 1863 bestehenden Hauptvereine Westpreußischer Landwirthe zu. In Posen bestand ebenso der Landwirthschaftliche Provinzialverein für die Provinz Posen. Eine Art behördlicher Vertretung besaß die Landwirthschaft nur in dem Landes-Oekonomie-Kollegium, in welchem die Mehrzahl der Mitglieder von den Preußischen Haupt- oder Zentralvereinen gewählt war.

Durch das Gesetz über die Landwirthschaftskammern vom 30. Juni 1894 (G. S. S. 126) ist bestimmt worden, daß zum Zweck der korporativen Organisation nach Anhörung des Provinziallandtages durch Königliche Verordnung Landwirthschaftskammern errichtet werden können, welche in der Regel das Ge-

[11]) Vergleiche hinsichtlich der Organisation der Generalkommissionen § 41 des Edikts zur Beförderung der Landeskultur vom 14. September 1811 (G. S. S. 300) und die Allerhöchste Verordnung vom 20. Juni 1817 (G. S. S. 161). An Stelle der in der Provinz Westpreußen bestehenden Generalkommission und des Westpreußischen Revisionskollegiums — beide mit dem Sitze in Marienwerder — wurden durch die Verordnung vom 30. Juni 1834 (G. S. S. 93) die Regierungen zu Danzig und Marienwerder mit der Bearbeitung der Auseinandersetzungssachen betraut. Für das Großherzogthum Posen war durch das Gesetz vom 8. April 1823 (G. S. S. 49) eine Generalkommission mit dem Sitze in Posen errichtet. Die Zuständigkeit der Regierungen zu Danzig und Marienwerder für die Bearbeitung der landwirthschaftlichen Angelegenheiten ist durch § 23 des Landesverwaltungsgesetzes vom 30. Juli 1883 beseitigt.

biet einer Provinz umfassen sollen. Die Landwirthschaftskammern haben nach § 2 a. a. O. die Bestimmung, die Gesammtinteressen der Land- und Forstwirthschaft ihres Bezirks wahrzunehmen, die Verwaltungsbehörden bei allen die Land- und Forstwirthschaft betreffenden Fragen durch thatsächliche Mittheilungen und Erstattung von Gutachten zu unterstützen und den technischen Fortschritt der Landwirthschaft durch zweckentsprechende Einrichtungen zu fördern. Durch Königliche Verordnung vom 3. August 1895 (G. S. S. 363) sind für die Provinzen Westpreußen und Posen Landwirthschaftskammern auf Grund der dieser Verordnung beigegebenen Satzungen errichtet worden. Die Landwirthschaftskammern sind durch gewählte Vertreter in dem entsprechend umgestalteten Landes-Oekonomie-Kollegium vertreten. (Vergl. Satzungen für das L. Oek. K. vom 10. Dezember 1898 — Amtsbl. der Regierung zu Danzig von 1899 S. 11.) Außerdem ist das preußische Weichselgebiet mit einem Netze landwirthschaftlicher Lokalvereine überzogen, die nach den verschiedensten Richtungen hin für die Förderung der Landwirthschaft thätig sind.

Bemerkt sei schließlich, daß im Beginn des Jahres 1900 zu Thorn eine Schifferschule errichtet worden ist, in welcher in 2 Klassen während jedes 5 bis 6 Wochen umfassenden Kursus die zwischen 40 und 50 zählenden Besucher in Schiffbau und Schiffsdienst, der Gesetzes- und Handelslehre, sowie im Rechnen und Schriftwechsel, in der Geographie und im Samariterdienst unterwiesen werden.

2. Abtheilung. 5. Kapitel.

# Aufgaben der Wasserverwaltung. Der Wasserschutz.

## I. Allgemeines.

Dem Staate fällt die doppelte Aufgabe zu seine Angehörigen vor den schädigenden Einflüssen der Gewässer zu schützen und aus den letzteren so weit angängig für sich und alle Betheiligten Nutzen zu ziehen. Es liegt in der Natur der Sache, daß die Erfüllung dieser Aufgaben nicht selten mit einander kollidirt, die einseitige Förderung einer derselben kann zu schweren Schädigungen der zurückgesetzten Interessen und ihrer Vertreter führen. Dies tritt besonders klar bei den großen Strömen in Erscheinung, bei welchen die Sicherung der angrenzenden Ufergebiete und der auf ihnen betriebenen Landwirthschaft nicht weniger Fürsorge verdient, wie die für Handel und Verkehr unerläßliche Ausbildung und Erhaltung der Schiffahrtsrinne.

Im Einzelnen erfahren diese beiden Aufgaben unter dem Einflusse der thatsächlichen Verhältnisse nach Inhalt und Umfang zahlreiche Wandlungen, andererseits greifen sie vielfach in einander über. Das Gleiche gilt auch von den Mitteln, mit welchen der Staat unter aktiver und passiver Betheiligung der Interessenten diesen Aufgaben gerecht zu werden sucht. Seine Wirksamkeit wird nach beiden Richtungen hin in dem Maße erfolgreicher, als die Erkenntniß der Nothwendigkeit seiner Maßnahmen Gemeingut weiterer Kreise wird und die Fortschritte der Wissenschaft und Technik neue Handhaben für die Unschädlichmachung und volle Ausnutzung der Gewässer bieten.

Schädlich wirkt das Wasser

a) wenn es sich im Boden oder auf dessen Oberfläche staut, stagnirende Wasserflächen oder Versumpfungen bildet und durch die Verdunstung gesundheitsschädlich in der Gegend wirkt und zugleich den Boden erkältet und damit den Pflanzenwuchs beeinträchtigt;

b) wenn es verheerend über die Ufer tritt und bei einer schrankenlosen Ueberfluthung der Fluren Leben und Eigenthum der Bewohner der Niederung bedroht;

c) wenn die Strömung die Ufer abspült.[1])
d) wenn die fließende Welle und der sich auf ihr vollziehende Verkehr zu Trägern von Seuchengefahr werden.

Der den Interessenten der Gewässer zu gewährende Schutz erstreckt sich auf ihr Leben und ihre Gesundheit, ihre bewegliche und unbewegliche Habe, insbesondere die Erhaltung ihrer Grundstücke. Angestrebt wird dieser Schutz theilweise durch allgemeine und spezielle Gesetze und Verordnungen, welche die Rechte und Pflichten des Einzelnen regeln und die Ausübung der ersteren nach verschiedenen Richtungen hin zu Gunsten der Gesammtheit beschränken, theilweise durch thatsächliche Veranstaltungen mannigfacher Art.

## II. Die Vorfluth.

Unter Vorfluth versteht man den nach Umfang und Richtung durch die Bodenverhältnisse bedingten Ablauf des Wassers, ohne Rücksicht darauf, ob dasselbe aus Quellen oder atmosphärischen Niederschlägen entsteht, ob es frei oder in einer natürlichen oder künstlichen Rinne abfließt und ob der bespülte Boden durch menschliche Einwirkung eine veränderte Gestaltung erfahren hat oder nicht. Die §§ 99—101 des Allg. Landr. Tit. 8 Th. I verpflichten den Grundeigenthümer allgemein zur Aufnahme des in den bestehenden natürlichen oder künstlichen Wasserläufen abfließenden Wassers, in dem sie ihm gleichzeitig die Unterhaltung der über sein Eigenthum gehenden Gräben oder Kanäle insoweit auferlegen, als das Wasser durch dieselben seinen ordentlichen und gewöhnlichen Abfluß hat.[2])

Hinsichtlich des „außerhalb der ordentlichen Kanäle und Gräben wild ablaufenden Wassers" ist nach § 102 Tit. 8 Th. I Allgem. Landrechts jeder Eigenthümer zur Deckung seiner Grundstücke befugt, der unterhalb liegende Nachbar ist indessen nach § 103 a. a. O. verpflichtet, das Wasser anzunehmen und so dem oberhalb liegenden Besitzer die Vorfluth zu gestatten, wenn letzterer nicht im Stande ist, dieses Wasser durch geeignete Veranstaltungen auf seinem Grund und Boden abzuführen. Auch dieser Grundsatz erfährt jedoch eine Abänderung für die unterhalb liegenden Besitzer, wenn es einem unter ihnen in Folge natürlicher Hindernisse unmöglich ist, das an ihn gelangende Wasser weiter abzuleiten. Die Verpflichtung der unterhalb liegenden Besitzer ist in diesem Falle nach § 104 a. a. O. nicht vorhanden; es erwächst dagegen dem Staate aus § 105 a. a. O. das Recht, die unterhalb liegenden Nachbarn zur Gestattung der Vorfluth ungeachtet des vorhandenen Hindernisses anzuhalten, wenn die Vortheile des oberhalb gelegenen Besitzers den Schaden der unteren beträchtlich überwiegen und ersterer den letzteren diesen ganzen Schaden vollständig zu vergüten bereit und vermögend ist. Die näheren Bestimmungen über die Ziehung von Gräben im Vorfluthsinteresse sind in den §§ 106 bis 116 a. a. O. enthalten. Daselbst (§§ 106 bis

[1]) Peyrer, „Das Oesterreichische Wasserrecht", 2. Aufl. S. 1—5.

[2]) Vergl. Entschdg. des O. V. G. vom 3. März 1887 und 15. Dezember 1890, Pr. Verw.-Bl. VIII 245, Entscheidungen d. O. V. G. XII 301.

109; 113—116) finden sich auch die Bestimmungen darüber, wie die Kosten der Neuanlage oder Erweiterung der Gräben einschließlich der Grabenbrücken, sowie die Kosten der Unterhaltung aufzubringen sind.

Dieselben fallen denjenigen, welche von der Vorfluth Vortheil haben, nach Verhältniß dieses Vortheils zur Last. Entschädigung wird dem Verpflichteten im Falle des § 104 a. a. O. nur für die durch eine Grabenanlage oder Erweiterung entzogene Bodenfläche, im Falle des § 105 dagegen für die gesammte durch die Aufnahme des Wassers eingetretene Werthverminderung des Grundstücks gewährt.

Das Vorfluthsedikt vom 15. November 1811 hat die landrechtlichen Verpflichtungen des Grundeigenthümers auf den Fall, in welchem ihm ein Staurecht zusteht, ausgedehnt und sie auch auf das auf anderen Grundstücken stehende Wasser erstreckt.

Diese erweiterten Verpflichtungen sind indessen nicht von dem Privatinteresse des Nachbarn allein, sondern von dem Vorhandensein eines öffentlichen Interesses abhängig gemacht, welches entweder hinsichtlich der Bodenkultur oder der Schifffahrt obwaltet (§§ 11, 13, 14 des Vorfluthsedikts). Die Verpflichtung entsteht erst durch vorgängige Feststellung der Verwaltungsbehörden (§§ 15 bis 20 a. a. O.), es wird in jedem Falle Entschädigung gewährt (§§ 11—14 a. a. O.) und der Betrag durch ein schiedsrichterliches Verfahren festgestellt (§§ 21—33 a. a. O.). Durch Artikel 3 des Gesetzes vom 11. Mai 1853 (G. S. S. 182) haben die vorstehend angeführten Bestimmungen insofern eine Ausdehnung erhalten, als die Entwässerung nicht nur mittelst offener Gräben, sondern auch vermittelst bedeckter Kanäle oder Röhren (Drains) bewirkt werden kann.

Durch § 68 des Zuständigkeitsgesetzes vom 1. August 1883 ist die Beschlußfassung über Anträge auf Verschaffung von Vorfluth dem Kreis- bezw. Stadtausschuß übertragen. Das schiedsrichterliche Verfahren nach den Bestimmungen der §§ 15 fgd. des Vorfluthsedikts ist auch auf die Fälle der §§ 103 bis 109 und 113—116 Tit. 8 Th. I Allg. Landr. ausgedehnt. Gegen den Beschluß findet innerhalb zwei Wochen der Antrag auf mündliche Verhandlung im Verwaltungsstreitverfahren statt. Gegen das Urtheil der ersten Instanz sind die Rechtsmittel der Berufung an den Bezirksausschuß und der Revision an das Oberverwaltungsgericht gegeben. Bestimmungen über die Bildung von Schiedsgerichten enthalten die §§ 69—71 des Zuständigkeitsgesetzes.

Soweit die Verhältnisse der Vorfluth auf privatrechtlichen Titeln beruhen, haben nach wie vor über dieselben die ordentlichen Gerichte zu befinden.

## III. Die Unterhaltung der Wasserläufe.

Die Grundlage für die Unterhaltungspflicht der Gewässer in den alten Provinzen des Preußischen Staates bildet der § 10 des Vorfluthsedikts vom 15. November 1811, welcher bestimmt, daß derjenige, dem die Unterhaltung eines Grabens oder Wasserabzuges obliegt, zu dessen Auskrautung oder Räumung polizeilich angehalten werden kann, sobald aus der Vernachlässigung derselben

oder aus Mangel an der erforderlichen Tiefe Nachtheil für die Besitzer anderer Grundstücke oder nutzbarer Anlagen oder auch für die Gesundheit der Anwohner entsteht. Die Bestimmung, wann und wie die Auskrautung oder Räumung bewirkt werden soll, ist der alleinigen Kognition der Polizeibehörden anheimgegeben.

Die Geltung des § 10 erstreckt sich auf alle natürlichen und künstlichen Wasserzüge,[3]) sie hat aber zur Voraussetzung das Vorhandensein eines Unterhaltungspflichtigen. Die Frage, ob ein solcher vorhanden und wer als solcher zu betrachten ist, ist daher nach Maßgabe der allgemeinen und lokalen Bestimmungen für die verschiedenen Arten der Gewässer und wiederum für jedes einzelne derselben besonders zu prüfen.

Auszuscheiden sind hier zunächst die öffentlichen Ströme, für welche eine Unterhaltungspflicht weder für den Staat, noch für sonstige Personen allgemein gesetzlich begründet ist. Der Staat hat zwar nach § 38 Tit. 15 Th. II des Allg. Landrechts das Recht auf die Nutzungen der öffentlichen Ströme und ist nach § 79 Tit. 15 Th. II a. a. O. verpflichtet, für die zur Sicherheit und Bequemlichkeit der Schiffahrt nöthigen Anstalten zu sorgen, eine weiter gehende Unterhaltungspflicht besteht aber für ihn nicht.[4]) Dieser anscheinende Mangel macht sich thatsächlich nicht geltend, weil der Staat der aus seinem Hoheitsrechte erwachsenden Verpflichtung zur Korrektion der öffentlichen Ströme in einer derart planmäßigen und technisch vollkommenen Weise genügt, daß damit auch allen anderen hinsichtlich der Räumung dieser Ströme bestehenden Interessen entsprochen wird.

Für die Privatflüsse trifft § 7 des Gesetzes über die Benutzung der Privatflüsse vom 28. Februar 1843 die Bestimmung, daß die Uferbesitzer da, wo nicht Provinzialgesetze, Lokalstatuten, ununterbrochene Gewohnheiten oder spezielle Rechtstitel ein anderes vorschreiben, zur Räumung des Flusses insoweit verpflichtet sind, als zur Beschaffung der Vorfluth nothwendig ist. Unter den hier gemeinten Uferbesitzern sind diejenigen zu verstehen, denen in § 1 ein Nutzungsrecht gewährt wird. Steht ein Privatfluß im ausschließlichen Eigenthum eines dritten, so ist dieser räumungspflichtig.[5]) Uferbesitzer sind die Eigenthümer der den Fluß begrenzenden Ufergrundstücke, nicht diejenigen, denen nur ein Nutzungsrecht an diesen Grundstücken zusteht.[6]) Aus der Eigenschaft des Preußischen Staates als Rechtsnachfolger des im Wege der Eroberung in den Besitz des Weichselgebietes gelangten deutschen Ritterordens und der ebenso auf ihn gefolgten Polnischen Krone wird bei einer Reihe der Westpreußischen Privatflüsse das Alleineigenthum des Staatsfiskus von den Uferbesitzern herzuleiten versucht.

Gräben und Kanäle, durch welche das Wasser seinen ordentlichen und gewöhnlichen Ablauf hat, sind der Regel nach in Gemäßheit des § 100 Tit. 8

---

[3]) Entsch. d. O. V. G. vom 30. Mai 1877 II 281.

[4]) Vergl. Entsch. d. O. V. G. vom 30. Mai 1877 II 284, vom 20. Februar 1893 XXIV 253; vom 9. Novbr. 1896 Pr. Verw. Bl. Bd. XVIII 188 und Erlaß des Min. f. d. landw. Angel. vom 5. Dezember 1872 (Min.-Bl. f. d. i. V. von 1873 S. 45).

[5]) Entsch. des O. V. G. vom 24. März 1886 XIII 323.

[6]) Entsch. d. O. V. G. vom 30. Juni 1889 XVIII 259.

Th. I Allg. Landr. von demjenigen zu unterhalten, auf dessen Grundstück sie sich befinden. Entscheidend ist die Thatsache des Eigenthums. Der Zweck und die Anlage des Grabens, sowie die Person des Anlegenden kommen hierbei nicht in Betracht.[7])

Der Umfang der dem Pflichtigen aus § 10 des Vorfluthsedikts erwachsenden Pflicht bedarf insofern keiner Erläuterung, als dieselbe in der begrifflich nicht zweifelhaften Auskrautung besteht. Dagegen ist der Begriff der Räumung bei dem Mangel einer allgemein gesetzlichen Definition nach den in den einzelnen Theilen des Staates geltenden Spezialgesetzen zu beurtheilen.[8]) Für das Weichselgebiet sind allgemeine Bestimmungen dieser Art nicht vorhanden. Im Allgemeinen bezw. in Ermangelung erweiternder oder einschränkender Sonderbestimmungen ist unter Räumung die Beseitigung der das normale Bett eines Wasserlaufs beengenden Hindernisse, sowohl der natürlich entstehenden (Versandung, Verschlammung, in den Fluß hineinragende Bäume u. s. w.) einschließlich der Alluvionen, soweit es die durch das Gesetz geschützten Interessen verlangen, als der vorsätzlich geschaffenen, wie der Abdämmung des Wasserlaufes[9]) zu verstehen. Die Beseitigung einer Stauanlage fällt nicht unter den Begriff der Räumung,[10]) auch nicht die Beseitigung der Eisdecke eines zugefrorenen Wasserlaufs.[11]) Als Räumung ist auch nicht eine Erweiterung des Wasserlaufs über sein normales Profil hinaus oder eine Verlängerung desselben anzusehen.[12]) Das Gleiche gilt von einer Kanalisirung und von der Herstellung von Klärungs- und Desinfektionsanlagen.[13])

Der Begriff der Räumung setzt voraus, daß der betreffende Wasserzug als solcher überhaupt noch besteht und kenntlich ist, die Wiederherstellung eines seit längerer Zeit bereits eingegangenen Wasserlaufes kann daher von der Polizeibehörde nicht gefordert werden. Auf der anderen Seite stehen Flüsse, die früher schiffbar gewesen sind, die Schiffbarkeit aber dauernd verloren haben, den übrigen Privatflüssen auch insofern gleich, als es sich um die Pflicht zu ihrer Räumung handelt.[14]) Hinsichtlich des Zweckes, für welchen die Räumung verlangt werden kann, enthält der § 7 des Gesetzes vom 28. Februar 1843 insofern eine Beschränkung gegen § 10 des Vorfluthsedikts, als dieses die Forderung der Räumung auch im sanitären Interesse zuläßt, während die Räumungspflicht aus § 7 gesundheitspolizeilichen Rücksichten nur insoweit Rechnung tragen darf, als diese mit Verschaffung der Vorfluth zusammenfallen.[15])

---

[7]) Entsch. d. O. V. G. vom 19. Oktbr. 1896, Pr. Verordn.-Bl. Bd. XVIII S. 108.

[8]) Entsch. d. O. V. G. vom 6. Febr. 1888 XVI 313 und Runderlaß des Ministers für Landwirthschaft, Domänen und Forsten, betreffend die Vorbeugung von Hochwasserschäden vom 23. Oktober 1897. — M. Bl. f. d. i. V. S. 279 — unter Nr. 3.

[9]) Entsch. d. O. V. G. vom 14. Novbr. 1878 IV 270; vom 6. April 1883 IX 257; vom 5. Januar 1891 XXI 310.

[10]) Entsch. d. O. V. G. 27. März 1878 III 230.

[11]) Entsch. d. O. V. G. 20. März 1879 V 250.

[12]) Entsch. d. O. V. G. 9. Februar 1878 III 217.

[13]) Entsch. d. O. V. G. vom 2. Januar 1888 XVI 321.

[14]) Entsch. d. O. V. G. vom 5. Januar 1898 XXXIII 301.

[15]) Entsch. d. O. V. G. vom 19. Mai 1884 XI 244.

[16]) Entsch. d. O. V. G. vom 3. Dezember 1885 XII 303.

Die Polizeibehörde ist berechtigt, ihre auf die Räumung bezüglichen Anordnungen sowohl durch Verfügung im Einzelfall, wie durch Erlaß von Polizeiverordnungen vorzuschreiben. Hält sie es für erforderlich, eine Kartirung und Nivellirung eines Wasserlaufes als Unterlage für eine künftig zu treffende Räumungsanordnung ausführen zu lassen, so fallen die hierdurch erwachsenden Kosten der örtlichen Polizeiverwaltung zur Last.[16])

Was den Schutz der Ufer angeht, so ist nach § 239 Tit. 9 Th. I des Allgem. Landr. jeder Uferbesitzer befugt das Ausreißen des Stromes durch zweckdienliche Uferbefestigungen zu verhindern.

Nach dem nur auf öffentliche Flüsse bezüglichen § 63 Tit. 15 Th. II des Allg. Landr. müssen „ordinäre Befestigungen" der Ufer der Regel nach von den Ufereigenthümern unterhalten werden. Diese Vorschrift ist indessen von geringer Bedeutung, da sie sich nur auf bereits vorhandene Uferbefestigungen bezieht und der Uferbesitzer sich auch dieser beschränkten Verpflichtung dadurch entziehen kann, daß er den ihm gehörigen Uferstreifen derelinquirt. Bei der elementaren Gewalt des Hochwassers und der Eisgänge werden auch private Uferbesitzer selten in der Lage sein Schutzanlagen für ihre Grundstücke aus eigenen Mitteln zu errichten und zu erhalten und wird die Aufgabe den privaten Grundstücken bei Ausführung der Strombauten nach Möglichkeit einen nachhaltigen Schutz zu gewähren, immer mehr dem Staate oder größeren staatsseitig geregelten Verbänden zufallen.

Inwieweit bei Privatflüssen die Erhaltung und Wiederherstellung der Ufer von den Räumungspflichtigen als eine unter § 7 des Gesetzes vom 28. Februar 1843 fallende Pflicht gefordert werden kann, hängt davon ab, ob die aus der Beschaffenheit des Ufers erwachsenen Unzuträglichkeiten sich als eine Vorfluthsbehinderung darstellen. Soweit dies der Fall ist, können auch vorbeugende Maßnahmen gefordert werden. Die Wiederherstellung zerstörter oder beschädigter Ufer behufs Abwendung von Hochwassergefahren und Ueberschwemmungen fällt nicht unter den Begriff der Räumungspflicht.[17]) Die Wasserabführung darf auch bei den Privatflüssen durch Uferbauten nicht verschlechtert werden. (§ 99 Tit. 8 Th. I Allg. Landr.)[18]).

Besondere Bestimmungen bestehen hinsichtlich der Unterhaltung der im Bereiche von Deichverbänden belegenen Wasserläufe. Schon die älteren Ordnungen und Willküren, welche die Deichverwaltung und Unterhaltung regelten, zogen auch die Hauptgräben in das Gebiet ihrer Wirksamkeit hinein. So behandelt die Damm-Ordnung für die Marienwerdersche Niederung vom 30. März 1755 im Kapitel VII die Wasserlosungen oder Hauptgräben und unterstellt diese der Aufsicht des Dammmeisters und der Aelterleute, welche sie zweimal im Jahre unter Zuziehung des Schulzen schauen und die Abstellung der

[17]) Vergl. Erlaß des Minist. f. d. landw. Angel. vom 28. Septbr. 1856 (M. B. f. d. i. V. S. 264). Entsch. des O. V. G. vom 20. März 1879 II 250. Entsch. des O. V. G. vom 3. April 1882 VIII 223. Entsch. des O. V. G. vom 26. Juni 1897 (Pr. Verw. Bl. XIX S. 29).

[18]) Runderlaß d. M. für Landw., Dom. u. Forsten, betr. die Vorbeugung von Hochwasserschäden, vom 23. Oktbr. 1897 (M. Bl. f. d. i. V. S. 279 unter Nr. 3).

vorgefundenen Mängel verfügen sollten. Die §§ 11, 12 und 15 des Deichgesetzes vom 28. Januar 1848 bieten die Handhabe die Deichverbände außer zur Errichtung und Unterhaltung von Deichen auch zur Herstellung und Unterhaltung anderweiter mit den Deichen in unmittelbarem Zusammenhange stehender Sicherungs- und Meliorations-Anlagen zu verpflichten. Dem entsprechend werden auch in dem durch den Allerhöchsten Erlaß vom 14. November 1853 mitgetheilten Normalstatut für künftig zu erlassende Deichstatute (G. S. S. 935) Bestimmungen über die Behandlung der in dem Deichbezirke vorhandenen Hauptgräben getroffen, deren Stellung unter Schau hierbei vorausgesetzt wird. § 2 a. a. O. nennt unter den von dem Verbande zu unterhaltenden Anlagen außer den Deichstrecken Hauptgräben, Schleusen, Brücken u. s. w. § 19 a. a. O. schreibt vor, daß an jedem Borde der unter Schau gestellten Hauptgräben zwei Fuß unbeackert und mit Weidevieh verschont bleiben müssen, (c) daß innerhalb drei Fuß von jedem solchen Grabenborde Bäume und Hecken nicht gepflanzt oder geduldet werden dürfen (d) und daß die Eigenthümer der Grundstücke an den Hauptgräben bei deren Räumung den ihnen eigenthümlich zufallenden Auswurf auf ihre Grundstücke aufnehmen und binnen der dort gesetzten Fristen bis auf eine Ruthe Entfernung vom Graben fortschaffen müssen. (e) Da die Bestimmungen des Normalstatuts nicht nur für neu zu errichtende Deichstatute obligatorisch sind, sondern auch bei der Umarbeitung der Statute vorhandener Verbände zu Grunde gelegt werden müssen, so finden sich die Vorschriften über die Unterhaltung und Beaufsichtigung der wesentlichen Wasserzüge und Gräben innerhalb der Deichverbandsgebiete durch die Organe der Deichverbände in fast allen Statuten der letzteren.

Ein wesentliches Mittel für die Ueberwachung der nicht öffentlichen Gewässer bildet die regelmäßige Schau derselben durch ständige, mit wasserpolizeilichen Befugnissen ausgestattete Schaukommissionen.

Die Bestellung derselben gründet sich auf den § 78 der Feldpolizeiordnung vom 1. November 1847 (G. S. S. 376), welcher besagt:
„wo ein Bedürfniß dazu obwaltet wegen der Räumung und Instandhaltung von Privatflüssen und Gräben und zu dem Ende wegen Bestellung von Schaurichtern und der denselben beizulegenden Aufsichts- und Strafbefugnisse besondere Ordnungen oder Statuten abzufassen, kann dies auf dem im § 25 bezeichneten Wege unter Bestätigung der Regierung mit verbindlicher Kraft geschehen".

Die auf dieser Grundlage zu erlassenden Lokalordnungen stellen Polizeiverordnungen dar, für ihren Erlaß sind daher gegenwärtig die Vorschriften der §§ 5 fgde. des Gesetzes über die Polizeiverwaltung vom 11. März 1850 (G. S. S. 265) formell maßgebend. An die Stelle des im § 25 erwähnten Landraths ist die Ortspolizeibehörde getreten, Schauordnungen für mehrere Gemeinden erläßt der Regierungs-Präsident.

Den Schaurichtern steht eine selbständige Amtsgewalt zu, welche ihnen die Befugniß zum Erlaß polizeilicher Räumungsanordnungen gewährt.[19])

---

[19]) Entsch. d. O. V. G. vom 28. Febr. 1895 XXVII 278. Min.-Erl. vom 23. Oktober 1897 (M. Bl. f. d. i. V. S. 279 unter Nr. 2).

Die Ausübung der wasserpolizeilichen Befugnisse der ordentlichen Ortspolizeibehörde kann an die gutachtlichen Aeußerungen von Schaukommissionen nicht gebunden werden.[20])

Das Verfahren, welches hinsichtlich der Anordnungen der für die Wahrnehmung der Wasserpolizei zuständigen Behörde, die sich auf die Räumung von Gräben, Bächen und Wasserläufen bezw. auf die Aufbringung oder Vertheilung der dazu erforderlichen Kosten beziehen, Platz greift, wenn die Inanspruchgenommenen gegen dieselben Einspruch erheben, hat seine Regelung in § 66 des Zuständigkeitsgesetzes vom 1. August 1883 gefunden. Der als Rechtsmittel zulässige Einspruch findet binnen zwei Wochen an die Wasserpolizeibehörde statt, welche die angefochtene Anordnung erlassen hat. Diese hat über den Einspruch zu beschließen, ihr Beschluß kann mittelst Klage im Verwaltungsstreitverfahren angefochten werden. Die Klage ist, soweit der Inanspruchgenommene zu der ihm angesonnenen Leistung aus Gründen des öffentlichen Rechts statt seiner einen Anderen für verpflichtet erachtet, zugleich gegen diesen zu richten. Wird ein Drittverpflichteter nicht benannt bezw. beklagt, der Kläger hat aber keine sonstigen gegen die Zuständigkeit der Behörde oder die Nothwendigkeit der Räumung u. s. w. gerichteten Einwendungen geltend gemacht, so muß die Abweisung der Klage ausgesprochen werden. Verpflichtungen eines Dritten, welche lediglich privatrechtlicher Natur sind, begründen keine Klage im Verwaltungsstreitverfahren, sondern nur einen eventuell im Prozeßwege vor den ordentlichen Gerichten durchzuführenden Anspruch auf Schadensersatz.[21]) Auch im Uebrigen unterliegen Streitigkeiten der Betheiligten darüber, wem von ihnen die öffentlich-rechtliche Verbindlichkeit zur Räumung von Gräben oder sonstigen Wasserläufen obliegt, der Entscheidung im Verwaltungsstreitverfahren.

Die Polizeibehörden sind nicht zuständig, die Räumung von Wasserläufen im Interesse der Schiffahrt aufzugeben,[22]) sie sind auch nicht befugt, die streitige Räumungslast unter den Betheiligten für die Zukunft zu vertheilen,[23]) vielmehr kann die Räumung stets nur für den Einzelfall angeordnet werden.[24]) Führt eine polizeiliche Räumungsanordnung in Folge ihrer Ausführung den Grundstücken dritter Personen Wasser zu, so sind auch diese zur Anfechtung auf dem Wege des § 66 berechtigt.[25]) Die Klagen der bei der Erhaltung der Vorfluth Betheiligten gegen die zur Grabenunterhaltung Verpflichteten können keine Entscheidung der Frage, ob und wie zu räumen ist, erzielen, sondern nur auf die Anerkennung der öffentlich-rechtlichen Räumungsverpflichtung gerichtet werden, da die Entscheidung darüber, ob und wie geräumt werden muß, dem polizeilichen Gebiete angehört.[26]) Die Klage geht auch nicht gegen denjenigen, der ein zu beseitigendes Abflußhinderniß hergestellt hat.[27])

[20]) Entsch. d. O. V. G. vom 9. Juli 1894 XXVI 249.
[21]) Vergl. Entsch. d. O. V. G. vom 29. Oktober 1894. Nr. III 1175.
[22]) Entsch. d. O. V. G. vom 30. Mai 1877 II 281.
[23]) Entsch. d. O. V. G. vom 29. September 1885 XII 305.
[24]) Entsch. d. O. V. G. vom 9. Juli 1894 XXVI 249.
[25]) Entsch. d. O. V. G. vom 9. Februar 1878 III 217.
[26]) Entsch. d. O. V. G. vom 4. Mai 1893 XXV 282.
[27]) Entsch. d. O. V. G. vom 3. Oktober 1895 XXVIII 273.

Die Bestimmung in § 7 Abs. 2 des Gesetzes über die Benutzung der Privatflüsse vom 28. Februar 1843, wonach bei einem Streit über die Räumungspflicht unter den Betheiligten die Räumung einstweilen nach Maßgabe des Besitzstandes zu bewirken ist, ist durch den § 66 aufgehoben. Auf den Besitzstand kommt es nicht an und eine vorläufige Verpflichtung zur Räumung mit Rücksicht auf denselben giebt es nicht mehr.[28])

Auf öffentliche Flüsse bezieht sich der § 66 überhaupt nicht, ihre Räumung kann daher auch nicht auf Grund dieses Paragraphen dem Fiskus gegenüber erzwungen werden.[29])

Nicht unter die Bestimmungen des § 66 fallen nach Absatz 6 desselben die Gräben, Bäche und Wasserläufe im Bezirke eines Deichverbandes. Diese Ausnahmebestimmung unterstellt indessen die innerhalb eines Deichverbandsgebietes vorhandenen Gewässer der bezeichneten Art nicht schlechthin lediglich wegen ihrer Belegenheit der Zuständigkeit der mit der Ausübung der örtlichen Deichpolizei betrauten Organe des Deichverbandes. Es gilt dies vielmehr nur für diejenigen Wasserläufe, deren Unterhaltung und Beaufsichtigung durch gesetzliche oder statutarische Vorschriften ausdrücklich den Organen des Deichverbandes zugewiesen ist.[30]) (Siehe das Nähere unter „Deichbauten".)

## IV. Die Schutz- und Regulirungsbauten.

Das Allgemeine Landrecht stellt in § 79 Tit. 15 Th. II den Satz auf, daß der Staat gegen die ihm zukommende Nutzung der schiffbaren Gewässer verpflichtet ist, für die zur Sicherheit und Bequemlichkeit der Schiffahrt nöthigen Anstalten zu sorgen. Diese Bestimmung formulirt lediglich eine dem Staate aus seiner Landeshoheit begriffsmäßig zufallende Aufgabe, ein im Wege polizeilicher Anordnung oder gerichtlicher Klaganstellung verfolgbares Recht erwächst — von besonderen Titeln abgesehen — aus § 79 für einen Dritten nicht, es steht nur negativ fest, daß anderweite Personen oder Verbände nach allgemeiner Rechtsregel für die Regulirung der öffentlichen Ströme nicht in Anspruch genommen werden können.[31]) Die Strompolizei ist Sache der Landespolizeibehörde, welche auch für die Ueberwachung der öffentlichen Ströme in gesundheitspolizeilicher Beziehung, die Fernhaltung der dem Publikum nachtheiligen Verunreinigungen und die Bestimmung über die Benutzung der Ströme zur Aufnahme unreiner Abflüsse zuständig ist. Die Durchführung der Strom- und Ufer-Bauten im Wege der Aufstellung systematischer Regulirungspläne hat erst seit dem Ende der siebziger Jahre begonnen; die Grundlage für die Regulirung der Weichsel und die Bewilligung der hierfür erforderlichen Mittel bilden die nachstehenden, dem Landtage der Monarchie vorgelegten Denkschriften, in welchen die betreffenden,

[28]) Entsch. d. O. V. G. vom 25. September 1897 XXXII 266.

[29]) Entsch. d. O. V. G. vom 20. Februar 1893 XXIV 250.

[30]) Entsch. d. O. V. G. vom 20. Februar 1893 XXIV 250, vom 19. September 1895 XXVIII 262, vom 13. Januar 1896 XXIX 272.

[31]) Entsch. d. O. V. G. vom 26. September 1888 XVII 291.

in die einmaligen und außerordentlichen Ausgaben des Etats der Bauverwaltung eingestellten Positionen näher begründet werden.

Es sind dies für die Weichsel:

1. Die am 3. November 1879 übersandte Denkschrift vom Oktober 1879, betreffend die Regulirung der Weichsel, der Oder, der Elbe, der Weser und des Rheins (Anlagen zu den Verhandlungen des Abgeordnetenhauses Leg.-Per. 1879—80 Bd. 1 S. 601).
2. Die am 29. Januar 1894 übersandte Denkschrift vom Dezember 1893, betreffend die für die Vollendung der planmäßigen Regulirung der größeren schiffbaren Ströme und Flüsse in Preußen erforderlichen weiteren Aufwendungen (Anlagen zu den Verhandlungen des Abgeordnetenhauses Leg.-Per. 1893—94 Bd. 2 S. 619).
3. Die am 5. Januar 1900 übersandte Denkschrift, betreffend die in der Zeit vom 1. April 1897 bis zum 31. März 1899 erfolgten Bauausführungen an denjenigen Wasserstraßen, über deren Regulirung dem Landtage besondere Vorlagen gemacht worden sind (Nr. 19 der Drucksachen des A. H.).

In der ersterwähnten Denkschrift wird ausgeführt, daß mit der eigentlichen Regulirung einzelner Stromstrecken innerhalb des Regierungsbezirks Marienwerder erst seit dem Jahre 1832 vorgegangen ist und daß die von da ab bis zum Ende des Jahres 1875 ausgeführten Arbeiten einen Kostenaufwand von rund 6 Millionen Mark erfordert haben. In diesem Betrage sind die etwa 4 Millionen Mark ausmachenden Kosten nicht mit einbegriffen, welche während dieser Zeit für die Unterhaltung der angelegten Werke, für Beseitigung der Schiffahrtshindernisse u. s. w. verausgabt worden sind. Die Minimal-Fahrwassertiefe der regulirten Strecken wurde während dieser Arbeitsperiode um reichlich 0,2 m vergrößert. Für die völlige Regulirung der in dem Regierungsbezirk Marienwerder gelegenen Weichselstrecke wurde eine Gesammtsumme von 8 500 000 Mark als erforderlich bezeichnet und eine Bauzeit von 14 Jahren vorausgesetzt. Das Ziel der Regulirung stellte sich als die Ausbildung einer durchgängig geringsten Fahrwassertiefe von 1,67 m, bei einem Wasserstande von 0,50 m über Null des Pegels zu Kurzebrack dar. Die für die Arbeiten im Regierungsbezirk Marienwerder bestimmte Summe war bis zum Schluß des Rechnungsjahres 1890—91 ganz zur bestimmungsmäßigen Verwendung gelangt.

Im Laufe der erwähnten Bauperiode war indessen die Ausführung eines Durchstiches durch die Binnennehrung unterhalb des Danziger Hauptes endgültig festgesetzt und nunmehr auch ein Regulirungsplan für die Getheilte Weichsel bis zum Danziger Haupt und für die Nogat bis zur Einlage aufgestellt worden. In einem dem Etat der Bauverwaltung für das Etatsjahr 1886/87 beigegebenen Nachtrage zu der Denkschrift von 1879 wurden die Kosten für den Ausbau dieser Stromstrecke auf 6 892 000 Mk. angegeben, in welcher Summe jedoch 350 000 Mk., welche im Jahre 1885/86 hierfür aus dem Ordinarium bereits in Verwendung waren, mit einbegriffen erschienen, so daß nur noch 6 542 000 Mk. bereitzustellen blieben. Geplant wurde die Einschränkung der Getheilten Weichsel bis auf 250 m und der Nogat bis auf 125 m Breite bei

Mittelwasser. Für die Regulirung der Getheilten Weichsel und der Nogat im Regierungsbezirk Danzig wurden bis zum Schluß des Rechnungsjahres 1892/93 in den außerordentlichen Ausgaben zusammen 6 300 000 Mk. zur Verfügung gestellt; wirklich verausgabt waren bis zum 31. März 1893 für die Regulirung der Weichsel und der Nogat — abgesehen von den 1885/86 aus dem Ordinarium entnommenen 350 000 Mk. — rund 14 774 000 Mk.

Unabhängig hiervon wurde die Staatsregierung durch das Gesetz, betreffend die Regulirung der Stromverhältnisse in der Weichsel und Nogat, vom 20. Juni 1888 (G. S. S. 251) zur Ausführung nachstehender Anlagen ermächtigt:

a) Herstellung eines Durchstichs für den Weichselstrom durch die Danziger Binnennehrung auf der Linie Einlage—Ostsee nebst Bedeichung und Molenanlagen, sowie Molen- und Dünenbauten zur dauernden Offenhaltung der Mündung der Danziger Weichsel bei Neufähr,
b) Schiffahrtsanlagen zur Verbindung des Durchstichs mit der Danziger Weichsel,
c) Durchdeichung der Danziger Weichsel und Zurücklegung der Stromdeiche des linken Weichselufers bis zur Gemlitzer Wachtbude aufwärts,
d) Durchdeichung der Elbinger Weichsel mit Anschluß an den rechtsseitigen Durchstichsdeich und die Stromdeiche des Großen Marienburger Werders,
e) Herstellung eines Eiswehres in der oberen Nogat bei Kittelsfähre.

Der Höchstbetrag der für diese Anlagen zur Verfügung gestellten Mittel war auf 20 Millionen Mark bemessen, die Ausführung indessen in § 2 des Gesetzes an die Bedingung geknüpft, daß durch einen auf Grundlage des Deichgesetzes vom 28. Januar 1848 gebildeten Deichverband die Aufbringung eines Kostenbeitrages von 7 230 000 Mk. und die Uebernahme der künftigen Unterhaltung der unter a, c und d aufgeführten Anlagen sicher gestellt werde. Dieser Bedingung ist durch die Errichtung des Weichsel-Nogat-Deichverbandes genügt, dessen Statut unter dem 20. Juni 1889 die Allerhöchste Bestätigung erhielt. (Außerordentliche Ausgabe des Amtsbl. d. Reg. zu Danzig vom 24. Juni 1889.)

Mit Rücksicht auf die umfangreiche und eigenartige Aufgabe, welche der Bauverwaltung durch das Gesetz vom 20. Juni 1888 erwuchs, wurde die Ausführung derselben durch das erwähnte Statut (§ 4) einer besonderen, unter der Oberleitung und Aufsicht des Ober-Präsidenten der Provinz Westpreußen stehenden Behörde übertragen, welche die Bezeichnung: „Ausführungs-Kommission für die Regulirung der Weichselmündung" erhielt und sich aus einem Königlichen Verwaltungsbeamten als Vorsitzenden, einem Königlichen Baubeamten und den Deichhauptleuten und Deichinspektoren der den Weichsel-Nogat-Deichverband demnächst bildenden drei Sonderverbände — des Danziger, Marienburger und Elbinger Deichverbandes — zusammensetzte. Die Kommission ist auch gegenwärtig noch in Wirksamkeit. (Vergl. den Abschnitt Deichbauten.)

Während das in der Denkschrift für 1886/87 für den Regierungsbezirk Danzig in Aussicht genommene Ziel bis zum Schlusse des Jahres 1893 durchweg erreicht wurde, erwies sich für die Strecke innerhalb des Regierungsbezirks Marienwerder eine insbesondere durch den verwilderten Zustand der russischen

Weichselstrecke erforderlich gewordene Nachregulirung mit einem Kostenaufwande von insgesammt 11 960 000 Mk. als unerläßlich, woneben noch für ein entlang der Budenkampe an der Nogat geführtes Deckwerk 85 000 Mk. besonders bewilligt wurden.

Die Wiederherstellung der durch den schweren Eisgang im Frühjahr 1897 außergewöhnlich beschädigten Uferwerke der Weichsel und Nogat hat einen außerordentlichen Zuschuß von 1 560 000 Mk. erforderlich gemacht, der auf die Etatsperiode 1898/1900 vertheilt ist.

Die durch das Gesetz vom 20. Juni 1888 in Aussicht genommenen Arbeiten sind bis auf die Herstellung des Eiswehres ausgeführt. Bezüglich der weiter geplanten Arbeiten darf auf die Denkschrift vom 5. Januar 1900 Bezug genommen werden.

Wenngleich die Aufgabe des Staates hinsichtlich der öffentlichen Ströme gesetzlich auf die Erhaltung und Förderung der Schiffbarkeit beschränkt ist, so ist es selbstverständlich, daß bei der Ausführung der Strombauten auch die Interessen der anliegenden Grundbesitzer, Gewerbetreibenden, Fischer und sonstiger Betheiligter nicht nur geschont, sondern auch soweit angängig gefördert werden. Auf der anderen Seite ist die Strombauverwaltung hinsichtlich der Art und des Umfanges der Regulirungen völlig unabhängig, dieselben erfolgen lediglich nach dem Ermessen der Staatsregierung.

Vorschriften allgemeiner Art, durch welche die Gemeinden oder weitere Kommunalverbände ihrerseits zur Ausführung von Wasser- und Uferbauten am Strome verpflichtet werden, bestehen für das Weichselgebiet nicht. Ebenso wenig sind dieselben zu Aufwendungen oder Beiträgen für derartige Regulirungen verbunden, was indessen ein Hand in Hand gehen des Staates mit der Provinz oder sonstigen Kommunalverbänden unter finanzieller Betheiligung der letzteren mit Rücksicht auf bei ihnen obwaltende Sonderinteressen nicht ausschließt. Beispielsweise hat die Westpreußische Provinzialverwaltung für die Strombauten in der Münsterwalder Niederung einen erheblichen Kostenbeitrag beigesteuert, weil diese gleichzeitig der Sicherung einer am Strome entlang führenden Provinzialchaussee zu Gute kamen.

Die Grundlage für die Thätigkeit des Staates bei der Regulirung der öffentlichen Ströme bildet das Gesetz, betreffend die Befugnisse der Strombauverwaltung gegenüber den Uferbesitzern an öffentlichen Flüssen, vom 20. August 1883 (G. S. S. 333). Nach § 2 a. a. O. sind vor Feststellung der nicht bereits früher endgültig festgestellten Pläne oder vor der Abänderung endgültig festgestellter Pläne die Betheiligten zu hören. Ihre Anhörung kann unterbleiben, wenn die Ausführung der Regulirung nicht ohne überwiegenden Nachtheil für das Gemeinwesen ausgesetzt werden kann. Die Anhörung der Betheiligten — Uferanlieger, Fischereiberechtigte, Deichinteressenten u. s. w. — erfolgt unmittelbar nach Aufstellung des Projekts durch den Lokalbaubeamten. Beschränkt sich der Kreis der Interessenten nicht auf einzelne bestimmte Personen, so muß eine öffentliche Bekanntgebung des Termins zur Vorlage der Regulirungspläne und Geltendmachung etwaiger Einsprüche stattfinden. In der Bekanntmachung ist zugleich eine Frist zu bestimmen, innerhalb deren die Pläne beim Lokalbaubeamten

eingesehen und Einsprüche schriftlich eingereicht werden können. Ueber den Verlauf des Termins ist eine amtliche Verhandlung aufzunehmen und nebst den Unterlagen und einer Begutachtung etwa erhobener Einwendungen bei Ueberreichung der Regulirungspläne der Revisionsbehörde vorzulegen.[32]) Die Verhandlung hat den Zweck, Bedenken festzustellen, welche nach der besonderen praktischen Kenntniß der mit den Verhältnissen der fraglichen Stromstrecke durch langjährigen Aufenthalt besonders vertrauten Personen den geplanten Maßnahmen gegenüber obwalten und weiter die Art und den Umfang etwaiger Entschädigungsansprüche klar zu legen.

Einen Anspruch auf Berücksichtigung der geltend gemachten Einwendungen besitzen die Gehörten nicht, wegen Einziehung und Beeinträchtigung ihrer Privatrechte steht ihnen lediglich ein im ordentlichen Rechtswege verfolgbarer Ersatzanspruch zu.[33])

Eine Verpflichtung des Staates, für die Regulirung der nicht öffentlichen Flüsse einzutreten, besteht für das Gebiet des Allgemeinen Landrechts nicht. Der Staat kann sich indessen der Aufgabe nicht entziehen, den Schäden der Landwirthschaft durch die mangelhafte Pflege und den verwilderten Zustand der Privatflüsse da entgegenzutreten, wo die noch nicht schiffbaren Flüsse nach ihrer räumlichen Ausdehnung und Gewalt für ihre Korrektion Maßnahmen erfordern, deren Kosten die Leistungsfähigkeit der Anlieger weit übersteigen oder wo an sich unbedeutende Wasserläufe in Folge besonderer Verhältnisse ebenso verheerend wirken, wie sie schwer in Schranken zu halten sind, wie dies beispielsweise bei den schlesischen Bergflüssen der Fall ist. (Vergl. die Denkschrift des Ministers für Landwirthschaft, Domänen und Forsten, betreffend Flußregulirungen im Interesse der Landeskultur, vom 26. November 1882, Anl. zu den Verhandlungen des Abgeordnetenhauses Leg.-Per. 1882/83 Bd. 1 S. 93.) Ein Vorgehen nach dieser Richtung hin bedingt bei dem Mangel allgemeiner diesbezüglicher Rechtsvorschriften immer den Erlaß eines Spezialgesetzes oder die Einstellung entsprechender Aufwendungen in den Etat.

## V. Die Deichbauten.

### 1. Aeltere Verordnungen und Gesetze.

Dieselbe Nothwendigkeit der Selbsterhaltung, welche dem Deutschen Orden das Schwert in die Rechte gab, um sich seiner Feinde zu erwehren, Land und Leute zu schützen und seine Herrschaft weiter auszudehnen, zwang dem Weichselkolonisten den Spaten in die Hand zur Sicherung von Haus und Hof, zur Erhaltung des dem Strome abgerungenen Grundbesitzes und zur Gewinnung neuer Besiedelungs- und Bewirthschaftungsflächen.

Der Deutsche Orden wußte die hohe Bedeutung der Deichbauten für das Weichselgebiet voll zu würdigen und diese dadurch zu fördern, daß er bei dem

[32]) Vergl. die Ausführungs-Anweisung des Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 7. September 1883 (M. Bl. f. d. i. V. S. 237).

[33]) Vergl. auch Mahraun, „Das Strombauverwaltungsgesetz".

Deichbau und der Vertheilung der Deichlasten von dem deutschrechtlichen Grundsatze der allgemeinen Deichpflicht ausging, nach welchem jedes kulturfähige und durch die Eindeichung geschützte Grundstück zur Unterhaltung der schützenden Deiche und ihrer Nebenanlagen gehalten war, ohne Rücksicht auf die Person seines Besitzers und die rechtliche Natur der demselben über dies Grundstück zustehenden Verfügungsbefugniß.

Zahlreiche, einzelnen Ortschaften und Grundbesitzern ertheilte Privilegien enthalten auch Bestimmungen hinsichtlich der Deichlasten, zumeist jedoch nur in den Fällen, in welchen eine Abweichung von der allgemeinen Deichpflicht zu Gunsten des Beliehenen festgesetzt werden sollte. Auch die Gestaltung und Verwaltung der einzelnen Deicheinrichtungen wurde von den Beamten des Ordens überwacht und beeinflußt. Beispielsweise ist das demnächst von Sigismund III. von Polen unter dem 11. August 1593 bestätigte Statut über die Dammverfassung des Gr. Marienburger Werders, welches 1461 von den Deichgeschworenen aufgesetzt wurde, von dem Ordensvogt zu Leske genehmigt.

Im Uebrigen entwickelte sich das Deichwesen unter der Ordensregierung in sehr verschiedener Weise, theilweise nahm sich erstere der Deichbauten selbst an, theilweise trafen die größeren Städte für die Bedeichung ihres den Stromangriffen ausgesetzten Gebietes selbständig Fürsorge, theilweise vereinigten sich Ortschaften des platten Landes zu Sammtgemeinden, einzelne Grundbesitzer zu Deichsozietäten behufs gemeinschaftlicher und einheitlicher Sicherung ihrer Ländereien.

Innerhalb der eingedeichten Bezirke stellte sich das Bedürfniß heraus, auch zur Abführung des Binnenwassers bestimmte Anstalten zu schaffen und zu unterhalten. Der Orden ließ nach dieser Richtung hin den Interessenten freieren Spielraum und es bildeten sich zumeist im Anschluß an die vorhandenen Deicheinrichtungen Schlickanstalten, für deren Erhaltung Schlicksozietäten Sorge trugen.

Dieser Verschiedenheit der thatsächlichen Verhältnisse entsprechend, entstand für die Bezirke der Deich- und Schlicksozietäten ein eigenartiges, auf Privilegien, Gewohnheiten und geschriebenen Bestimmungen beruhendes Recht, welches in einzelnen Fällen zusammengestellt wurde und die landesherrliche Bestätigung erhielt. So war es der Fall mit der sogenannten Landtafel des großen Danziger Werders, welche 1526 Namens des Polnischen Königs bestätigt wurde. Da, wo die Deichsozietät mit den kommunalen Verbänden zusammenfiel, fanden die auf das Deichrecht bezüglichen Vorschriften in die Ordnungen der letzteren Aufnahme. Die Dorfsordnung des Ellerwaldes, welche am 3. Mai 1623 von dem Rath zu Elbing erlassen und im Jahre 1754 revidirt ist, bezeichnet es in Kapitel 2 Artikel III als das Amt der Schulzen und Rathleute, „auf die allgemeine Wirthschaft des Dorffs, als Thämme, Ufer, Häupter, Mühlen, Schleusen, Graben, Brücken, Trifften und was dem anhängig“ fleißige Aufsicht zu haben und alles im richtigen und fertigen Stande zu erhalten. Kapitel 5 enthält unter der Ueberschrift „Von Mühlen, Schleusen, Graben und Thämmen“ die besonderen Vorschriften über die abzuhaltenden Schauen und die im Anschluß an dieselben zu treffenden Maßnahmen. Den Anhang zu dieser Ordnung bildet

die „Revidirte Thamm- und Eißwach-Ordinance vom Jahre 1743" (abgedruckt bei Leman, Provinzialrecht der Provinz Westpreußen Band II Seite 42 flgde.). In einzelnen Dammsozietäten trugen die Statuten die Form von Verträgen, in noch anderen, wie der Schwetzer, Graudenzer und Mewer Niederung, waren bis in die neueste Zeit geschriebene Ordnungen nicht vorhanden.

Eine allgemeine Strom-, Deich- und Uferordnung fehlte bis zum Erlaß des Deichgesetzes vom 28. Januar 1848 für das Weichselgebiet; die „erneuerte und verbesserte Dammordnung zur Unterhaltung der Weichseldämme in der Marienwerderschen Niederung" vom 30. März 1755[34]) hatte nur für einen kleinen Theil der Weichselniederungen Geltung.[35]) Dieselbe geht davon aus, daß das Geld zum Dammbau aus der Königlichen Kasse hergegeben und daß, so lange dieser Zustand dauert, auch die gesammte Verwaltung seitens der Königlichen Beamten geführt wird. Die Bestellung des Dammmeisters und des Bauschreibers ist Sache des Staates, ersterer erwählt die Aelterleute, die ebenso wie die Dorfschulzen zu den Schauen zu erscheinen haben. Der einen Schau wohnt der Ober-Deichinspektor bei, bei städtischen Dämmen ist der Magistrat zuzuziehen. Die technische Leitung führt der Ober-Deichinspektor; einmal im Jahre hat der Departementsrath den Damm zu bereisen und kleine Mängel alsbald selbst abzustellen; alle wichtigeren Angelegenheiten, insbesondere die Genehmigung des jährlichen Arbeitsplanes sind Sache der Krieges- und Domänen-Kammer.

Die Leistung des Staates beschränkte sich im Wesentlichen auf die Beschaffung von Holz und Faschinen und die Bestreitung der Verwaltungs- und der technischen Kosten. Die Erde mußte von den anliegenden Interessenten hergegeben, von ihnen auch die nöthigen Hand- und Spanndienste geleistet werden. Letztere waren Gemeindesache. Bei gänzlichem Einsturz sollte auch die Erde bezahlt werden und die gesammte Niederung für die Anfuhr eintreten.

In Kapitel III war das Verfahren bei Eisgang und Hochwasser geregelt, in Kapitel IV vorgeschrieben, was bei Deichbrüchen und Einstürzen zu veranlassen sei. In Kapitel V waren die Bestimmungen über die Weidenkultur im Außendeich enthalten, während nach Kapitel VI eine zur Unterhaltung des Dammes dienende Pfahlkasse durch regelmäßige Beiträge der Interessenten gebildet werden sollte. Aus dem Bestande dieser Kasse sollte dem Dammmeister ein Theil des Gehalts gewährt, auch bei bestimmten Veranlassungen Diäten an die Aelterleute gezahlt werden. Kapitel VII enthielt die Vorschriften über die „Wasserlosungen oder Hauptabzugsgräben".

## 2. Deichgesetz vom 28. Januar 1848.

Die Grundlage für das neuere preußische Deichrecht bildet das Gesetz über das Deichwesen vom 28. Januar 1848 (G. S. S. 54). In demselben wird unterschieden zwischen den Deichen, die zu keinem Deichverbande gehören und

[34]) Abgedruckt bei Rabe: Sammlung Preußischer Gesetze B. I Abth. II S. 431.
[35]) Vgl. Leman a. a. O. Th. II S. 63.

denjenigen, welche zu einem solchen Verbande vereinigt sind. Hinsichtlich der ersteren verfolgt das Gesetz einen doppelten Zweck: es verhindert die Errichtung solcher Deichanlagen, welche einen schädigenden Einfluß auf die Hochwasserverhältnisse üben können und sichert die Wiederherstellung derjenigen verfallenen oder zerstörten Deiche, deren Erhaltung im Interesse der Abwendung oder Beschränkung von Hochwassergefahren liegt. In formeller Beziehung werden die beiden Deichgruppen insofern verschieden behandelt, als die Befugnisse der Regierung bezüglich der zu keinem Deichverbande gehörigen Deiche durch § 96 des Zuständigkeitsgesetzes vom 1. August 1883 auf den Bezirksausschuß übertragen worden sind, während für die Deichverbände der Regierungspräsident nach wie vor zuständig geblieben ist. Nach § 97 des Zuständigkeitsgesetzes können indessen Befugnisse, welche hinsichtlich der Deichverbände den Bezirksregierungen übertragen sind, den Kreisausschüssen, Bezirksausschüssen oder Provinzialräthen überwiesen werden.

§ 1 des Deichgesetzes bestimmt ganz allgemein, daß Deiche oder ähnliche Erhöhungen der Erdoberfläche, welche die Ausbreitung der zeitweise aus ihren Ufern tretenden Gewässer beschränken, in der ganzen Breite, welche das Wasser bei der höchsten Ueberschwemmung einnimmt (Inundationsgebiet), nur mit ausdrücklicher Genehmigung neu angelegt, verlegt, erhöht, sowie ganz oder theilweise zerstört werden dürfen. Auf Maßregeln dieser Art, welche in Nothfällen und nur für die Dauer der Gefahr getroffen werden, findet diese Vorschrift keine Anwendung.

Die Bestimmung des § 1 bezieht sich nicht nur auf öffentliche, sondern auch auf Privatflüsse und nicht nur auf große Binnen- und Niederungsflüsse, die wiederholt und regelmäßig zu bestimmten Jahreszeiten anwachsen und Ueberschwemmungen verursachen, sondern auch auf Gebirgswässer, die zeitweise, wenn auch in größeren Zwischenräumen, so doch mit einer gewissen Regelmäßigkeit aus ihren Ufern treten und einen Landstrich unter Wasser setzen. Eine Beschränkung des Inundationsgebietes ist vorhanden, wenn die Erhöhung der Erdoberfläche einen Raum bedeckt, den sonst das aus den Ufern tretende Wasser einnimmt.[36])

Unter den deichähnlichen Erhöhungen der Erdoberfläche sind nicht nur aus Erde bestehende, technisch nach Art der Dämme hergestellte Vorrichtungen zu verstehen, sondern alle natürlichen oder künstlichen Erhöhungen, die dem Andringen des Wassers deichartig entgegenstehen und seine Ausbreitung beschränken. Zweifelhaft kann es sein, ob unter den Begriff auch Gebäude fallen. Jedenfalls sind in denselben Mauern, Brückenpfeiler, Zäune und dergleichen einzurechnen.[37])

Die bloße Wiederherstellung ganz oder theilweise zerstörter Anlagen, die bereits vor Erlaß des Deichgesetzes bestanden oder später die vorgeschriebene Genehmigung erhalten haben, bedarf keiner Genehmigung auf Grund des § 1 a. a. O.

---

[36]) Entsch. d. O. V. G. vom 10. März 1892 XXIII 249.

[37]) Vergl. Rundverfügung des Ministers für Landwirthschaft ꝛc., der öffentlichen Arbeiten und des Innern vom 30. August 1897, M. Bl. f. d. i. V. S. 191.

Bauliche Anlagen sind überdies nach Maßgabe des lokalen Baurechts von der Erlaubniß der Ortspolizeibehörde abhängig, bei deren Nichteinholung erforderlichen Falles die Abänderung oder Beseitigung der Baulichkeiten auf Grund der §§ 71, 72 Tit. 8 Th. I Allg. L. R. polizeilich veranlaßt werden kann.

Unberührt bleibt auch die auf § 10 Tit. 17 Th. II Allg. L. R. gegründete Berechtigung der Ortspolizeibehörden einer unmittelbaren Gefahr gegenüber die Beseitigung oder Umgestaltung schädigender Anlagen mit den ihr gesetzlich zu Gebote stehenden Mitteln zu erzwingen.

Wer den Bestimmungen des § 1 des Deichgesetzes zuwiderhandelt, kann nach Absatz 2 mit einer Geldbuße bis zu 150 Mk. bestraft und, wenn erforderlich, von dem Regierungspräsidenten zur Wiederherstellung des früheren Zustandes angehalten werden.[38])

Der Genehmigung durch den Bezirksausschuß hat die Anhörung der Betheiligten vorauszugehen; ist der betheiligte Interessentenkreis nicht genau zu begrenzen, so hat ein öffentliches Aufforderungsverfahren in der durch § 2 a. a. O. vorgeschriebenen Form stattzufinden.

Die Genehmigung zu einer Anlage, Verlegung oder Erhöhung ist nach § 3 a. a. O. zu versagen, wenn nach dem Urtheile des Bezirksausschusses das nothwendige Abflußprofil des Hochwassers dadurch beschränkt werden würde. Die Beschwerde gegen den Beschluß des Bezirksausschusses geht nach § 96 des Zuständigkeitsgesetzes an den Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten, dessen Entscheidung endgültig ist.

Die Wiederherstellung schon vorhandener zum Schutze der Ländereien mehrerer Besitzer dienender Deiche, welche ganz oder theilweise verfallen oder durch Naturgewalt zerstört sind, kann durch den Bezirksausschuß gefordert werden, der in Ansehung der Deiche dieser Art auch die Maßregeln vorschreiben darf, welche erforderlich sind, um deren Erhaltung in ihrem bisherigen Umfange und Zustande zu sichern (§ 4 a. a. O.). Dieselbe Behörde ist ermächtigt, die zur Erhaltung oder Wiederherstellung der Deiche Verpflichteten hierzu durch Exekution anzuhalten. Ist es ungewiß oder streitig, wer als Pflichtiger anzusehen ist, so kann der Bezirksausschuß nach § 6 a. a. O. die nothwendigen Leistungen interimistisch von demjenigen fordern, welcher den Deich seither unterhalten hat. Ist dieser unbekannt oder nicht leistungsfähig, so können die Grundbesitzer, deren Grundstücke nach dem Ermessen der Behörde durch den Deich geschützt werden, und wenn diese Ermittlung der Sachlage gegenüber zu langwierig sein sollte, die sämmtlichen Grundbesitzer derjenigen Ortschaften, in deren Ortsfeldmark oder Gemeindebezirk der Deich belegen ist, nach Verhältniß ihres Grundbesitzes zu den nöthigen Leistungen angehalten werden. Das Weitere hinsichtlich der Durchführung dieses Verfahrens, der Beschwerdeerhebung der Herangezogenen und die Geltendmachung der diesen zustehenden Ersatzansprüche gegen die eigentlich Verpflichteten im Rechtswege enthalten die §§ 7 und 8 a. a. O. in Verbindung mit § 96 des Zuständigkeitsgesetzes vom 1. August 1883 und den §§ 51 und 122 des Landesverwaltungsgesetzes vom 30. Juli 1883.

[38]) Zuständig ist der Regierungspräsident als Landespolizeibehörde. Entsch. d. O. V. G. vom 8. Oktober 1885 und 3. März 1890 XII 321 bezw. XIX 305.

Die dem Bezirksausschuß durch § 4 des Deichgesetzes ertheilte Befugniß erstreckt sich nur auf Deiche im technischen Sinne dieses Wortes, nicht aber auch auf deichähnliche Erhöhungen der Erdoberfläche. Beispielsweise findet § 4 auf Dammwege, deren Herstellung lediglich durch das Verkehrsinteresse behufs Sicherung des Weges gegen Zerstörung hervorgerufen war, keine Anwendung[39]).

### 3. Die Deichverbände.

Es liegt in der Natur der Sache, daß der Einzelne nur selten in der Lage sein wird, sich aus eigener Kraft durch Deichbauten gegen die Hochfluthen zu schützen und daß insbesondere an den großen Strömen Anlagen dieser Art mit einem die Kraft und das Vermögen des Einzelbesitzers übersteigenden Kostenaufwande verbunden sind. Der Schwerpunkt des Deichwesens hat daher von jeher in größeren Vereinigungen gelegen, welche der Eigenart der Verhältnisse entsprechend in den verschiedenen Landestheilen eine besondere Ausgestaltung erfahren haben. Gemeinsam war allen diesen Verbänden seit alter Zeit der Grundsatz, daß die Deichlast an der geschützten Scholle haftet und eine mehr oder weniger ausgebildete Organisation der Ueberwachung und gegenseitigen Hülfeleistung.

Die Rechtsverhältnisse der zahlreichen, aus einer Jahrhunderte langen Entwicklung hervorgegangenen Deichsozietäten des Weichselgebietes hatten durch das Westpreußische Provinzialrecht keine Veränderung erfahren. § 71 a. a. O. bestimmte, daß es in Ansehung der Unterhaltung der Deiche und Dämme bei den bestehenden Einrichtungen und Vorschriften sein Bewenden behalten solle und enthielt im Uebrigen nur in den §§ 43, 44 Bestimmungen über die Deichpflicht der Kirchen- und Pfarrgrundstücke. Auch das Deichgesetz vom 28. Januar 1848 ließ in § 23 die bei seiner Publikation vorhandenen Deichordnungen und Statute in Kraft, behielt jedoch für alle diejenigen, bei denen es erforderlich erscheinen sollte, eine Revision vor. Die Abänderung und Aufhebung sollte nur unter landespolizeilicher Genehmigung erfolgen dürfen, ist aber in diesem Falle auch an keinerlei Beschränkungen gebunden. Dementsprechend haben im Laufe der Zeit bei einer großen Anzahl der bestehenden Sozietäten derartige Revisionen stattgehabt, so daß das durch das Deichgesetz geschaffene Deichrecht auch bei den vorhandenen Verbänden Eingang gefunden hat.

Obligatorisch sind die Bestimmungen des letzteren für alle seit seinem Inkrafttreten gebildeten Deichgenossenschaften; für die Abfassung der unter seiner Herrschaft errichteten Statuten sind die „Allgemeinen Bestimmungen für künftig zu erlassende Deichstatute" insofern maßgebend, als dieselben nach dem Allerhöchsten Erlaß vom 14. November 1853 in den neuen Deichstatuten in Bezug genommen werden sollen und in diese nur noch die lokalen Bestimmungen über die auszuführenden Anlagen, das Deichkataster, die Wahl der Repräsentanten und etwaige durch die örtlichen Verhältnisse gebotene Abänderungen der „Allgemeinen Bestimmungen" aufgenommen werden dürfen. Nach § 1 Nr. 4 des Gesetzes, betreffend die Bekanntmachung landesherrlicher Erlasse durch die

[39]) Vergl. Entsch. des O. V. G. i. S. der Gemeinde Nieder-Leppersdorf gegen den Amtsvorsteher des Amtsbezirks Kreppelhof vom 15. Juni 1899. J.-N. IV C. 70/99.

Amtsblätter, vom 10. April 1872 (G. S. S. 357) sind die Statuten der Deichverbände und gebotene Abweichungen von dem Musterstatut der Genossenschaften zu Meliorationen durch Entwässerung und Bewässerung, sowie die auf die Genehmigung dieser Statuten bezüglichen landesherrlichen Erlasse mit rechtsverbindlicher Kraft durch die Amtsblätter bekannt zu machen.[40])

Nach § 11 des Deichgesetzes sollen die Besitzer der in einem Ueberschwemmungsgebiet belegenen Grundstücke Zwecks gemeinsamer Anlegung und Unterhaltung der zur Abwendung gemeiner Gefahr oder zur erheblichen Förderung der Landeskultur erforderlichen Deiche und dazu gehörigen Sicherungs- und Meliorationswerke unter landesherrlicher Genehmigung zu Deichverbänden vereinigt werden. Die Fälle, in welchen eine solche Vereinigung insbesondere herbeizuführen ist, sind in § 12 des Näheren dargelegt. Auch bereits bestehende Deichverbände, bei welchen ein gemeinschaftliches Interesse hinsichtlich der Erhaltung ihrer Deiche obwaltet, können mit landesherrlicher Genehmigung nach § 14 a. a. O. zu einem Deichverbande vereinigt oder einer gemeinsamen Deichverwaltung unterstellt und zur gegenseitigen Unterstützung bei Brüchen oder außerordentlichen Beschädigungen ihrer Deiche verpflichtet werden.

Der Widerspruch der Betheiligten, welche vorgängig zu hören sind, steht der Deichverbandsbildung nicht im Wege. Die Verhältnisse jedes Verbandes sind durch ein landesherrlich zu vollziehendes Statut zu regeln, in welchem über die in § 15 des Deichgesetzes bestimmten Punkte[41]) Festsetzung zu treffen ist.

Das Verfahren bei der Bildung von Deichverbänden richtet sich nach der von dem Minister für landwirthschaftliche Angelegenheiten erlassenen Instruktion zur Bildung von Deichverbänden vom 24. August 1850[42]), welche insbesondere auch anordnet, welche Unterlagen von dem hierfür zu bestellenden Kommissar zu beschaffen sind, um den Umfang des Eindeichungsgebietes und die darin bereits vorhandenen Schutzanlagen, die Nothwendigkeit der Eindeichung, den allgemeinen Plan für dieselbe und die durch seine Ausführung voraussichtlich erwachsenden Kosten ersehen zu lassen. Die Prüfung der Unterlagen, bei welcher die Interessen der Landeskultur, der Schiffahrt und der Strompolizei zu berücksichtigen sind, sowie die Einholung der Genehmigung der zuständigen Minister zu der

[40]) Vergl. Verordnung über die Einrichtung der Amts-Blätter in den Regierungs-Departements und über die Publikation der Gesetze und Verfügungen durch dieselben und durch die allgemeine Gesetzsammlung, vom 28. März 1811 (G. S. S. 165.)

[41]) Es sind dies:

a) Der Umfang des Sozietätszweckes,
b) die Deichpflicht oder die Art und Vertheilung der zur Anlegung und Unterhaltung der Schutz- und Meliorationswerke erforderlichen Beiträge und Leistungen,
c) die von den Grundbesitzern zu übernehmenden Beschränkungen des Eigenthums,
d) das den Staatsbehörden beizulegende Recht der Oberaufsicht,
e) die Organisation, sowie die Befugnisse und Pflichten der Deichverwaltungsbehörde,
f) das Recht der Deichgenossen, persönlich oder durch Abgeordnete bei der Verwaltung der Deichangelegenheiten mitzuwirken,
g) die Folgen der Ausdeichung.

[42]) Greiff, „Die Preußischen Gesetze über Landeskultur ꝛc." Breslau 1866 S. 616 flg.

Verhandlung mit den Betheiligten liegt dem Regierungspräsidenten ob, der auch über die im Laufe des Anhörungsverfahrens von den Interessenten erhobenen Einwendungen zu befinden hat. Erstreckt sich das Projekt über den Umfang eines Regierungsbezirks hinaus, so tritt an die Stelle des Regierungspräsidenten der Oberpräsident. Auch für die Aufstellung des Statuts ist die vorgängige Anhörung der Betheiligten vorgeschrieben.

Durch das Statut ist in erster Linie die Deichpflicht zu regeln, welche nach § 16 des Deichgesetzes von allen einzelnen, durch die Deich- und Meliorationswerke geschützten oder verbesserten ertragsfähigen Grundstücke, Hof- und Baustellen, auch wenn dieselben sonst von den gemeinen Lasten befreit oder dabei bevorrechtet sind, nach dem im Statut zu bestimmenden Maßstabe gleichmäßig getragen werden muß. Dieselbe umfaßt den Bau und die Unterhaltung der Deichanlagen, sowie aller im Interesse des Deichwesens erforderlichen Meliorations- und Schutzanstalten, sie ruht unablöslich auf den Grundstücken, ohne daß hierfür eine Eintragung im Grundbuch stattfindet[43]), ist den öffentlichen Lasten gleichgestellt und hat bei Kollisionsfällen vor jenen den Vorzug (§ 18 a. a. O.). Die Erfüllung der Deichpflicht kann wie die jeder anderen öffentlichen Last im Wege der Zwangsvollstreckung erzwungen werden.[44]) Die Exekution ist auch gegen Pächter, Nutznießer oder andere Besitzer des verpflichteten Grundstückes vorbehaltlich ihres Rückgriffs gegen den eigentlichen Verpflichteten zulässig. Hinsichtlich der bevorrechteten Stellung der für die Erfüllung der Deichpflicht erforderlichen Beiträge und Leistungen im Falle der Zwangsversteigerung und Zwangsverwaltung vergl. die §§ 10 Abs. 1 Nr. 3 und 156 Abs. 1 des Reichsgesetzes über die Zwangsversteigerung und Zwangsverwaltung vom 24. März 1897, in Verbindung mit Art. 1 des hierzu erlassenen Preußischen Ausführungsgesetzes vom 23. September 1899. G. S. S. 291 (§ 19 a. a. O.). Eine Befreiung von der Deichpflicht kann in keiner Weise, auch nicht durch Verjährung erworben werden.

Als generellen Maßstab für die Vertheilung der Deichpflicht stellt § 16 a. a. O. das Verhältniß des abzuwendenden Schadens zu dem zu erzielenden Vortheil hin, läßt jedoch nach, daß aus besonderen Gründen auch ein anderweiter Maßstab angenommen werden kann. Die Vertheilung der Deichpflicht erfolgt auch dann nach den Grundsätzen des § 16, wenn sie bisher auf Grund spezieller Rechtstitel unter den Deichgenossen in anderer Art vertheilt war, oder Einzelne von Anderen ganz übertragen werden mußten. In solchen Fällen steht indessen den auf Grund eines speziellen Rechtstitels Berechtigten für die erst durch den Deichverband ihnen auferlegten Leistungen ein Entschädigungsanspruch gegenüber den durch denselben Titel Verpflichteten insoweit zu, als diese Leistungen schon vor Errichtung des Deichverbandes zur Erhaltung oder Wiederherstellung der früheren Schutzanlagen nothwendig waren (§ 17 a. a. O.). Streitigkeiten über die Fragen der Deichpflichtigkeit eines Grundstücks oder

---

[43]) Grundbuchordnung vom 5. Mai 1872 § 11 Nr. 1 (G. S. S. 446).

[44]) Vergl. V. O., betreffend das Verwaltungszwangsverfahren wegen Beitreibung von Geldbeiträgen, vom 7. September 1879 (G. S. S. 591) und die hierzu ergangene Ausführungsanweisung vom 15. September 1879 (Brauchitsch, die neuen Preußischen Verwaltungsgesetze, Berlin 1897, Bd. I S. 575.

der Vertheilung der Deichlast sind mit Ausschluß des Rechtsweges von den Verwaltungsbehörden — dem Regierungspräsidenten und in zweiter Instanz dem Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten — zu entscheiden.[45])

Die Verpflichtungen der Deichgenossen bestehen theils in der Entrichtung der katastermäßig auf sie entfallenden Geldbeiträge, theils in Naturalleistungen. Erstere zerfallen in die gewöhnlichen, statutenmäßig festgesetzten und für die Unterhaltung der Verbandsanlagen regelmäßig benöthigten Deichkassenbeiträge und die außerordentlichen Aufwendungen für die Wiederherstellung von Deichbrüchen, die Ausführung neuer Anlagen u. s. w. Aus den Ueberschüssen der gewöhnlichen Beiträge ist der vorgeschriebene Reservefonds anzusammeln; hat derselbe die statutenmäßig vorgeschriebene Höhe erreicht und ergeben sich weitere Ueberschüsse, so sind die gewöhnlichen Beiträge zu ermäßigen.[46])

Der Reservefonds dient nur für die in § 4 der „Allgemeinen Bestimmungen" bezeichneten außerordentlichen Zwecke und darf für die Bestreitung der laufenden Ausgaben nicht verwendet werden.

Die Naturalleistungen bestehen in persönlicher Hilfeleistung, Ausrüstung mit Werkzeugen, Stellung von Schutzmaterialien, Hergabe von Grund und Boden und Beschränkungen des Verfügungsrechts über denselben.[47])

Zu dem abzutretenden Grund und Boden gehören in erster Linie die schon bestehenden Deiche, welche der Verband zum Ausbau oder zur ferneren Unterhaltung übernimmt, dieselben werden Eigenthum des Verbandes, eine Entschädigung wird dem Abtretenden nicht gewährt. Eingehende Privatdeiche bleiben Eigenthum der Interessenten, denen sie bisher gehört haben.[48]) Die Eigenthümer der eingedeichten Grundstücke sind verpflichtet, dem Verbande den zu den Schutz- und Meliorationsanlagen erforderlichen Grund und Boden gegen Vergütung abzutreten, auch die zu diesen Anlagen benöthigten Bodenbestandtheile (Sand, Lehm, Rasen und dergl.) gegen Ersatz des ihnen durch die Fortnahme erwachsenen Schadens zu überlassen.[49])

Bei der Feststellung der Vergütung für die Grundstücke und Materialien wird der außerordentliche Werth nicht berücksichtigt.[50])

Neben diesen von den Deichgenossen zu tragenden Lasten legt das Deichgesetz auch den Eigenthümern der nicht eingedeichten Vorländer einzelne Einschränkungen und Verpflichtungen auf, deren Einhaltung und Erfüllung von der Deichverwaltung erzwungen werden kann. In Nothfällen können sogar die gesammten Bewohner der Gegend in dieser Beziehung in Anspruch genommen werden. Es gilt dies insbesondere von der Entnahme von Schutzmaterialien und der Einstellung der arbeitsfähigen männlichen Bewohner der gefährdeten

[45]) Brauchitsch: Die neuen Preußischen Verwaltungsgesetze. Bd. IV S. 147.

[46]) Vergl. hinsichtlich der Geldleistungen, deren Abführung, Erlaß und Stundung die §§ 3/7 und 10/12 der Allgemeinen Bestimmungen vom 14. November 1853.

[47]) Vergl. §§ 13/17 a. a. O.

[48]) Vergl. § 18 a. a. O.

[49]) § 21 a. a. O.

[50]) Vergl. im Gegensatz hierzu § 8 des Enteignungsgesetzes und die Bemerkungen hierzu bei Brauchitsch: a. a. O. Bd. IV S. 386 flgde., sowie §§ 20, 21 des Deichgesetzes vom 28. Januar 1848 und §§ 21, 23 der „Allgemeinen Bestimmungen vom 14. November 1853".

Gegend zur persönlichen und unentgeltlichen Hilfeleistung. Schwächliche oder kränkliche Personen, Weiber und Kinder unter 16 Jahren dürfen zum Wachtdienste nicht aufgeboten oder abgesendet werden. Die aufgebotenen Mannschaften haben bis zu ihrer Entlassung den Anordnungen der zuständigen Deichbeamten Folge zu leisten. Unfolgsamkeit, Fahrlässigkeit, Widersetzlichkeit, Versuche, sich dem Dienste zu entziehen, Unterlassung oder unvollständige Leistung der geforderten Lieferungen und Dienste sind unter Strafe gestellt.[51])

Die Vertheilung der Deichlasten gründet sich auf das für jeden Verband aufzustellende Deichkataster. Beschwerden gegen den Inhalt desselben gehen an den Regierungspräsidenten, dessen Bescheid durch Erhebung des Rekurses an den Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten angefochten werden kann. Der Rechtsweg ist in Fällen dieser Art nicht gegeben.[52]) Die Bestätigung des Katasters erfolgt durch den Regierungspräsidenten.[53])

Die Berichtigung des Deichkatasters kann unter bestimmten Voraussetzungen zu jeder Zeit gefordert werden, dagegen steht den Betheiligten wegen angeblicher Irrthümer und wegen Veränderung in der Kulturart oder im Ertragswerthe der Grundstücke ein Anspruch auf Berichtigung nicht zu. Zur Anordnung einer solchen ist vielmehr nur der Regierungspräsident befugt, der auch auf Antrag des Deichamtes nach Ablauf eines zehnjährigen Zeitraums eine allgemeine Revision des Deichkatasters anordnen kann; bei dieser ist ebenso zu verfahren, wie bei der ersten Aufstellung.[54])

Die Zuständigkeit der Behörden des Deichverbandes wird durch das Statut geregelt. Nach §§ 29 flgde. liegt die Verwaltung der Deichverbände in der Hand der daselbst aufgeführten Beamten.

An der Spitze der Deichverwaltung steht der Deichhauptmann. Er hat die örtliche Deichpolizei zu handhaben und wird von denjenigen Mitgliedern des Deichamtes, welche die Vertretung der Deichgenossen bei demselben bilden, durch absolute Stimmenmehrheit auf 6 Jahre gewählt. Die Wahl bedarf der Bestätigung des Regierungspräsidenten. Wird dieselbe versagt und kommt bei der Wiederholung des Wahlverfahrens eine geeignete Wahl nicht zu Stande, so steht dem Regierungspräsidenten die Ernennung auf höchstens 3 Jahre zu. Dem Deichhauptmann liegt die Ausführung der Gesetze, Verordnungen und Beschlüsse der vorgesetzten Behörde, sowie die Vorbereitung und Ausführung der Beschlüsse des Deichamtes ob. Letztere hat er zu beanstanden und die Entscheidung des Regierungspräsidenten einzuholen, wenn er sie für gesetzwidrig oder für das Gemeinwohl nachtheilig erachtet. Ihm steht auch die Prüfung des von dem Deichamte festzustellenden und demselben bei der jährlichen Rechnungslegung im Hinblick auf etwa vorgekommene Veränderungen vorzulegenden Lagerbuches (§ 2

---

[51]) Vergl. §§ 20, 21, 25 des Deichgesetzes und §§ 13/17, 19/23, 34 der Allgemeinen Bestimmungen.

[52]) Erk. des Komp.-Gerichtsh. vom 12. Nov. 1859, abgedr. im Justiz-M. Bl. von 1860 S. 334.

[53]) Vergl. §§ 22, 24 des Deichgesetzes und die §§ 7, 24, 25 der Allgemeinen Bestimmungen.

[54]) Vergl. §§ 8, 9 der Allgemeinen Bestimmungen.

a. a. O.), sowie die Beaufsichtigung der gesammten Vermögensverwaltung, der Verbandsanlagen und der Geschäftsführung der übrigen Deichbeamten zu. Als stimmberechtigter Vorsitzender des Deichamtes beruft und leitet er dessen Versammlungen. (§§ 29/35 a. a. O.)

Der Deichinspektor, welcher die Qualifikation eines geprüften Baumeisters besitzen muß, leitet die technische Verwaltung des Deichverbandes einschließlich der zur Abwehrung der Hochwasser- und Eisgangsgefahr erforderlichen Maßregeln. Er überwacht die Ausführung und Unterhaltung der Deichanlagen und stellt die Projekte für neue Anlagen dieser Art auf. Versagt das Deichamt die Genehmigung zur Ausführung von Arbeiten, in deren Unterlassung oder Verzögerung er eine Gefährdung der Verbandszwecke erblickt, so hat er die Entscheidung des Regierungspräsidenten einzuholen und diese zur Ausführung zu bringen. Für die Wahl und Bestätigung des Deichinspektors sind die auf den Deichhauptmann bezüglichen Vorschriften maßgebend. (§§ 36/40 a. a. O.)

Der Deichrentmeister, welcher zugleich die Stelle eines Deichsekretärs versehen kann, wird von dem Deichamte im Wege kündbaren Vertrages angenommen, er verwaltet insbesondere die Deichkasse und führt das Deichkataster. (§§ 41, 42 a. a. O.)

Die Zahl, den Geschäftskreis und die Anstellungsbedingungen der Unterbeamten — Damm- oder Wallmeister — bestimmt das Deichamt, die Auswahl und Anstellung dieser Beamten ist Sache des Deichhauptmanns, der das Deichamt vorgängig hierüber zu hören hat. Dieselben müssen körperlich rüstig sein und die gewöhnlichen Elementarkenntnisse, sowie die hinreichende technische Kenntniß und Uebung besitzen. (§§ 43, 44 a. a. O.)

Der Deichhauptmann theilt nach Anhörung des Deichamtes die Deiche in Aufsichtsbezirke, für jeden Bezirk werden aus der Zahl der Deichgenossen zwei Deichschöppen auf die Dauer von 6 Jahren vom Deichamte erwählt und vom Deichhauptmann bestätigt. Die Deichschöppen sind Organe des Deichhauptmanns und Deichinspektors, unterstützen diese Beamten in den örtlichen Geschäften ihrer Bezirke und üben in denselben die untere Aufsicht. Sie erhalten den Deichhauptmann und den Deichinspektor in Kenntniß über den Zustand der Sozietätsanlagen, wohnen den Deichschauen in ihren und in den benachbarten Bezirken bei, theilen ihren Vorgesetzten die Ergebnisse ihrer Aufsichtsführung, sowie Anträge und Beschwerden der Deichgenossen mit und leiten bei Hochwasser- und Eisgefahr unter dem Deichinspektor die Bewachung und Vertheidigung der Deiche. (§§ 45/47 a. a. O.)

Der Schwerpunkt der Deichverwaltung im Großen liegt in der Hand des Deichamts, welches aus dem Deichhauptmann, dem Deichinspektor und einer Anzahl von Repräsentanten der Deichgenossen besteht. Die Zahl und die Art der Bestellung (Wahl — Ernennung) setzt das Deichstatut fest. Das Deichamt überwacht die gesammte Verwaltung und beschließt über alle Angelegenheiten des Verbandes, soweit dieselben nicht dem Deichhauptmann oder Deichinspektor allein zugewiesen sind. Der Geschäftskreis des Deichamts umfaßt insbesondere die in § 56 a. a. O. bezeichneten Obliegenheiten, welche denselben indessen nicht erschöpfen. Beschlüsse über die Aufnahme neuer Anleihen, den Bau neuer Deiche

und Schleusen, die Erhöhung, Verlegung oder Abtragung von Deichen und den Verschluß von Deichbrücken, ferner über die Veräußerung von Verbandsgrundstücken und über die dem Deichhauptmann und dem Deichinspektor zu gewährende Vergütung bedürfen der Genehmigung des Regierungspräsidenten.

Die Repräsentanten der Deichgenossen im Deichamte wählen jährlich zwei Deputirte, welche der ganzen Deich- und Grabenschau beiwohnen müssen. (§§ 48/58.)

### 4. Deichpolizei und technische Oberaufsicht.

Die Aufsicht über die Deichsachen und die Deichpolizei wird, so weit nicht hinsichtlich der zu keinem Deichverbande gehörigen Deiche gesetzliche Ausnahmebestimmungen bestehen, von dem Regierungspräsidenten als Landespolizeibehörde und in höherer Instanz von dem Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten nach Maßgabe des Statuts, im Uebrigen aber mit den Befugnissen gehandhabt, welche den Aufsichtsbehörden der Gemeinden zustehen. Der Regierungspräsident überwacht die Beobachtung der statutarischen Bestimmungen, die Ausführung und Unterhaltung der Verbandsanlagen und die ordnungsmäßige Verwaltung des Verbandsvermögens. Zu diesem Behufe steht ihm die Befugniß zu, außerordentliche Revisionen der Deichkasse und der gesammten Deichverwaltung zu veranlassen, Kommissarien zu den Deichschauen und Deichamtsverhandlungen abzuordnen, Geschäftsanweisungen für die Deichbeamten zu erlassen und den Schutz des Deiches, des Deichgebietes, der Gräben, Pflanzungen und sonstigen Anlagen durch Polizeiverordnungen zu sichern. Für die auf Grund des Gesetzes vom 11. März 1850 über die Polizeiverwaltung ergehenden Polizeiverordnungen ist nach § 139 des Landesverwaltungsgesetzes vom 30. Juli 1883 die Zustimmung des Bezirksausschusses erforderlich. Unterläßt es das Deichamt oder weigert sich dasselbe, die dem Verbande nach dem Statut oder sonstigen gesetzlichen Bestimmungen obliegenden Leistungen in den Etat einzustellen oder außerordentlich zu genehmigen, so läßt der Regierungspräsident nach Anhörung des Deichamtes die Eintragung in den Etat bewirken, beziehungsweise stellt er die außerordentliche Ausgabe fest und verfügt die Einziehung der erforderlichen Beiträge. Gegen seine Entscheidung steht dem Deichamte binnen zehn Tagen die Berufung an den Landwirthschafts-Minister zu.

Beschwerden an den Regierungspräsidenten, welche Straffestsetzungen des Deichhauptmannes gegen die Unterbeamten des Verbandes betreffen, sind binnen zehn Tagen, solche gegen Beschlüsse über den Beitragsfuß, über Erlaß und Stundung von Deichkassenbeiträgen, sowie über Entschädigungen binnen vier Wochen nach Bekanntmachung des Beschlusses bei dem Regierungspräsidenten zu erheben. Die Frist wird durch Einreichung bei dem Regierungspräsidenten oder dem Deichhauptmann gewahrt. Sonstige Beschwerden sind an keine bestimmte Frist gebunden.

Dem Regierungspräsidenten sind alljährlich Abschriften des Etats und der Deichschau- und der Deichamtsverhandlungen, sowie ein Finalabschluß der Deichkasse einzureichen. (§§ 24, 25, 27, 28 a. a. O.)

Dem Kreislandrath stehen hinsichtlich der Ueberwachung der erforderlichen Sicherheitsmaßregeln in seiner Eigenschaft als ständiger Kommissar des Regierungspräsidenten dieselben Befugnisse zu wie den besonders abgeordneten Kommissarien des Präsidenten. Bei Gefahr im Verzuge ist er befugt, die ihm nothwendig erscheinenden Anordnungen an Ort und Stelle zu treffen, und die Deichbeamten sind gehalten, dieselben alsbald zu befolgen. (§ 26 a. a. O.)

Während der Regierungspräsident als Landespolizeibehörde die Deichpolizei in den Verbandsgebieten insoweit übt, als hierbei der Bestand der Deichanlagen innerhalb der Deichverbände und die durch die §§ 1—7 des Deichgesetzes geschützten Interessen der Allgemeinheit in Frage kommen, handhabt der Deichhauptmann die örtliche Deichpolizei mit der Berechtigung, zur Durchführung seiner polizeilichen Anordnungen die den Ortspolizeibehörden nach § 132 des Landesverwaltungsgesetzes vom 30. Juli 1883 zustehenden Zwangsmittel anzuwenden. Auch kann er in Gemäßheit des Gesetzes über den Erlaß polizeilicher Strafverfügungen vom 23. April 1883 (G. S. S. 65) wegen deichpolizeilicher Uebertretungen Strafen bis zu 15 Mk. unter Vorbehalt der gerichtlichen Entscheidung vorläufig festsetzen.

Soweit es sich innerhalb der Verbandsgebiete um Angelegenheiten handelt, welche nicht ihrer Natur nach unter den Begriff der örtlichen Deichpolizei fallen oder der polizeilichen Zuständigkeit des Deichhauptmanns durch die statutarischen Bestimmungen besonders überwiesen sind, greift die Zuständigkeit der ordentlichen Ortspolizeibehörden Platz. Wie das Oberverwaltungsgericht durch Urtheil vom 22. Mai 1895 (Entsch. Bd. XXVIII S. 253) in einem dem Gebiete des Weichsel-Nogat-Deichverbandes angehörigen Falle ausgesprochen hat, ist es nach Maßgabe der gesetzlichen Bestimmungen zulässig dem Deichhauptmann durch Deichstatut auch die Wahrung polizeilicher Interessen zu übertragen, welche, an sich nicht zu seiner Zuständigkeit gehörig, mit den Deichinteressen in so engem Zusammenhange stehen, daß sich eine einheitliche Organisation der örtlichen Polizei und deren Uebertragung an den Deichhauptmann für sie rechtfertigt. Das Deichstatut gilt in diesem Falle als „besonderes Gesetz" im Sinne des § 59 der Kreisordnung vom 13. Dezember 1872.

Während in den Regierungsbezirken, für welche keine Strombauverwaltungen bestehen, die Strombau-, Strompolizei- und Deichsachen einheitlich in der Hand des Regierungspräsidenten zusammengefaßt sind, besteht für die Bereiche der Strombauverwaltungen eine Trennung der Zuständigkeit hinsichtlich der Strom- und der Deichangelegenheiten zwischen dem Ober-Präsidenten und den Regierungspräsidenten. Ein theilweiser Ausgleich der in diesem Dualismus liegenden Schwierigkeiten ist dadurch herbeigeführt, daß dem Oberpräsidenten in seiner Eigenschaft als Chef der Weichsel-Strombauverwaltung durch die allgemeine Verfügung über die Strombau- und Schiffahrtspolizeiverwaltung vom 12. Dezember 1888 § 2 Nr. 6 und 7 eine weitgehende Mitwirkung eingeräumt ist. Dem Ober-Präsidenten steht hiernach die technische Prüfung der ihm durch die Landespolizeibehörde vorzulegenden Entwürfe zu Deichanlagen, sowie zu Strom- und Uferbauten, welche zum Schutz von Deichanlagen erforderlich werden, im Strom-, Schiffahrts- und Landeskultur-Interesse zu, während ihm andererseits

die Berechtigung zugestanden ist, die Stromdeiche durch Deichschauen und andere geeignete Mittel zu überwachen und die vorgefundenen Ergebnisse zwecks Abstellung von Mängeln an die zuständigen Behörden mitzutheilen. Der Ober-Präsident kann nach der von den Ministern der öffentlichen Arbeiten und für Landwirthschaft ꝛc. unter dem 26. März 1889 erlassenen Geschäftsanweisung zu der vorstehend in Bezug genommenen allgemeinen Verfügung entweder eigene Deichschauen anberaumen oder den Strombaudirektor bezw. seinen Vertreter oder einen anderen technischen Beamten an den statutenmäßigen Frühjahrs- und Herbst-Deichschauen theilnehmen lassen. Eine weitergehende Zuständigkeit für den Erlaß von Anordnungen auf dem Gebiete des Deichwesens ist dem Ober-Präsidenten indessen durch diese Organisation nicht erwachsen, er ist vielmehr nach wie vor darauf angewiesen, die Abstellung von Mißständen im Wege der Kommunikation mit den dafür auch fernerhin zuständigen Regierungspräsidenten in die Wege zu leiten.

Die Deiche und ihre Zubehörungen sind mit Rücksicht auf ihren Zweck der Verfügung des Einzelnen entzogen und tragen insoweit den Charakter der res publicae des römischen Rechts. Sie sind indessen nicht res extra commercium im Sinne desselben, es ist Privateigenthum an ihnen möglich und stehen innerhalb der auf Grund des Deichgesetzes errichteten Deichverbände die Deiche regelmäßig in deren Eigenthum und Nutzung (§ 18 der „Allgemeinen Bestimmungen"). Nach deutschem Recht gehörten die Deiche zu den sogenannten „befriedeten Sachen" wie die Kirchhöfe, Mühlen und der Pflug auf dem Felde. Hiermit sollte ausgedrückt werden, daß diesen Sachen um ihrer hohen Bedeutung für die Allgemeinheit willen ein gesteigerter Rechtsschutz zu Theil werden müsse. Dieser Gedanke ist auch noch heute lebendig, er gelangt indessen nur im Strafrecht zur Erscheinung. Die Verursachung einer Ueberschwemmung mit gemeiner Gefahr für Leben und Eigenthum und die Zerstörung von Deichen und Dämmen fällt unter die Kategorie der gemeingefährlichen Verbrechen und Vergehen des deutschen Strafgesetzbuches und wird, je nachdem sie vorsätzlich oder aus Fahrlässigkeit stattgefunden hat, durch die §§ 312—314, 321, 325 und 326 mit mehr oder minder schwerer Strafe belegt.

Die Benutzung der Deiche unterliegt nach Maßgabe ihres Zustandes und ihres Zweckes verschiedenfachen Beschränkungen, allgemein untersagt ist nach § 18 der „Allgemeinen Bestimmungen" die Duldung von Hecken, Bäumen und Sträuchern auf den Deichen. Das Befahren der Deichkrone ist theilweise für den gemeinen Gebrauch des Publikums verboten, theilweise sind die Deichkronen geradezu öffentliche Wege geworden. Eine Benutzung, welche die Sicherheit des Deiches gefährdet, kann von den zuständigen Behörden jederzeit und ohne Rücksicht auf eine entgegenstehende längere Uebung untersagt werden.

§ 37 der Polizeiverordnung, betreffend die Ausübung der Schiffahrt und Flößerei auf der Weichsel ꝛc., vom 7. März 1895, gestattet das Anlegen und Ankern der Fahrzeuge und Flöße an Deichen nur mit besonderer Genehmigung der Stromaufsichtsbeamten und verbietet das Ankerwerfen oder sonstige Befestigen auf oder an den Deichen.

### 5. Deichwesen an der preußischen Weichsel.

Ein anschauliches Bild der Entwickelung, welche das Deichwesen im Weichselgebiete im Laufe der Jahrhunderte gefunden hat, bietet die Schliep'sche Darstellung der Deich- und Entwässerungsanlagen in den Werdern und Niederungen der Weichsel und Nogat des Marienburger und Elbinger Kreises, abgedruckt bei Parey: „Der Marienburger Kreis", Danzig 1864. Aus der Reihe der dort behandelten Verbände ist die Dammkommune des großen Marienburger Weichsel-Nogat-Werders hervorzuheben, welche erst durch die Gesetzgebung der neueren Zeit ihrer Bedeutung entkleidet wurde und nachdem ihr ursprünglicher Zweck, die Unterhaltung der Deiche, auf andere Verbände übergegangen war, ihre gegenwärtige Organisation als Trägerin einer vermögensrechtlichen Persönlichkeit durch Allerhöchst genehmigtes Statut vom 28. Mai/4. September 1889 erhalten hat (abgedruckt im Amtsbl. der Regierung zu Danzig S. 269).[55])

Als die bedeutendste Schöpfung auf dem Gebiete des westpreußischen Deichwesens erscheint die auf Grund des Gesetzes vom 20. Juni 1888 (G. S. S. 251) durch am 20. Juni 1889 Allerhöchst genehmigtes Statut erfolgte Bildung eines Gesammt-Deichverbandes, welcher unter der Benennung Weichsel-Nogat-Deichverband die Gebiete des Danziger, Marienburger und Elbinger Deichverbandes zusammenfaßt. Der Verband hat den Zweck, den für die Ausführung der in dem Gesetze vom 20. Juni 1888 vorgesehenen Arbeiten erforderlichen Kostenbeitrag der Interessenten von 7 230 000 Mark aufzubringen und demnächst die für die Verzinsung und Tilgung des in gleicher Höhe gewährten Staatsdarlehns erforderlichen Jahresbeiträge an den Staat abzuführen. Bis zur völligen Ausführung der in § 1 des Gesetzes vom 20. Juni 1888 aufgeführten Anlagen durch die hierzu niedergesetzte Kommission (vergl. § 4 des Statuts) bleibt die Konstituirung des Vorstandes ausgesetzt. Nach Auflösung der Ausführungskommission wird derselbe aus einem von dem Regierungspräsidenten in Danzig zum Vorsitzenden zu ernennenden Verwaltungsbeamten, den Deichhauptleuten und Deichinspektoren der drei Sonderverbände und fünf von den Deichämtern der letzteren zu wählenden Vertretern bestehen. Von den fünf Vertretern entfallen je einer auf den Danziger und den Elbinger Deichverband, die übrigen drei auf den Marienburger Deichverband. Die Wahl erfolgt aus der Zahl der Deichamtsmitglieder auf die Dauer von 3 Jahren. Für den Fall der Behinderung eines Verbandsvertreters hat der betreffende Deichhauptmann einen Stellvertreter zu ernennen (§ 7 des Statuts).

Der Vorstand vertritt den Verband in allen Rechtsangelegenheiten Dritten gegenüber, insbesondere liegt es ihm ob

a) nach Auflösung der Ausführungskommission die laut § 5 des Statuts aufzubringenden Beiträge auf die beitragspflichtigen Sonderverbände zu vertheilen und für deren Abführung an die Staatskasse Sorge zu tragen,

[55]) Vergl. die V. O. vom 12. April 1848, betreff. die Ausführung der Deichbauten an der Weichsel und Nogat, G. S. S. 126, und der A. E. vom 22. Mai 1865, betreff. die Heranziehung neu eingedeichter Grundstücke zu den Deichlasten, G. S. S. 638.

b) die Ausführung und ordnungsmäßige Unterhaltung der von den Sonderverbänden herzustellenden Deichbauten zu überwachen und dabei insbesondere dafür zu sorgen, daß durch derartige Bauten die Interessen gegenüberliegender Verbände nicht verletzt werden,

c) in allen Angelegenheiten sein Gutachten abzugeben oder sich zu äußern, in welchen es von der Staatsregierung verlangt wird (§ 9 a. a. O.).

Die Verzinsungs- und Tilgungsbeträge des Staatsdarlehns und die Verwaltungskosten des Gesammtverbandes werden von den Sonderverbänden nach Verhältniß des katastrirten Flächeninhalts dieser Verbände getragen, doch mit der Maßgabe, daß die innerhalb der Sonderverbände mit einem geringeren als dem normalmäßigen Beitrage herangezogenen Grundstücke nur mit der Hälfte der Fläche zu veranlagen sind (§§ 5 und 20 a. a. O.).

Das Oberaufsichtsrecht des Staates wird für den ganzen Umfang des Gesammtverbandes und der Sonderverbände von dem Regierungspräsidenten zu Danzig ausgeübt, welcher auch den Landräthen des Stuhmer und des Pr.-Holländer Kreises bezüglich der dorthin gehörigen Ortschaften der Verbände unmittelbar Aufträge ertheilen kann (§ 10 a. a. O.).

Von den Sonderverbänden ist der Danziger an die Stelle der bisherigen Deichverbände des Danziger Werders und der neuen Binnennehrung, der Marienburger an die Stelle der bisherigen Deichverbände des Großen Marienburger Werders, der alten Binnennehrung und des Sommer-Deichverbandes für den Mittel-Werder und die anliegenden Ortschaften auf der Danziger Nehrung, der Elbinger an die Stelle des bisherigen Deichverbandes der rechtsseitigen Nogat-Niederung getreten und sind die Statuten der so ersetzten Verbände aufgehoben (§ 11 a. a. O.).

Diejenigen Grundstücke innerhalb der Sonderverbände, welche von bestehenden oder neu einzurichtenden Ent- und Bewässerungsanlagen gemeinsamen Nutzen haben, sind nach Maßgabe der §§ 11 und 15 des Deichgesetzes, soweit dies noch nicht geschehen, zu Genossenschaften (Deichverbänden) zu vereinigen (§ 18 a. a. O.).

Eine Uebersicht über die gegenwärtig im Weichselgebiete vorhandenen eingedeichten Niederungen und die für ihre Organisation und Verwaltung maßgebenden Bestimmungen bietet die auf gegenüberstehender Seite befindliche Zusammenstellung.

## VI. Beschränkungen der Privatrechte im Interesse des Wasserschutzes.

Das Allgemeininteresse, welches der Staat bei der Regulirung der Flüsse, der Sicherung ihrer Ufer, der Bedeichung ihrer Vorländer anstrebt und theils durch eigene Anlagen, theils durch die Autorisation seinerseits gebildeter und genehmigter Verbände zur Geltung bringt, legt dem Einzelnen eine Reihe von Verpflichtungen auf, welche durch die Gesetzgebung des Näheren bestimmt sind.

| lfd. Nr. | Bezeichnung der Niederung | Datum des Statuts | Das Statut ist publizirt |
|---|---|---|---|
| 1 | Thorner Stadtniederung (Deichverband) | 3. Januar 1855 | G. S. S. 26 |
| 2 | Deichverband der Neſſauer Niederung | 19. Auguſt 1896 | Amtsbl. d. R. zu Marienwerder Nr. 38 S. 307 |
| 3 | Deichverband der Kulmer Amtsniederung | 9. Juli 1851 | G. S. S. 483 |
| 4 | Deichverband der Klein-Schwetzer Niederung | 10. Auguſt 1857, geändert durch A. E. vom 19. Oktober 1858 | G. S. S. 573 |
| 5 | Deichverband der Kulmer Stadtniederung | 5. Auguſt 1853, abgeändert durch A. E. vom 18. März 1867, Nachtrag dazu vom 10. Juni 1872 | G. S. S. 537<br>G. S. S. 396<br>G. S. S. 540 |
| 6 | Brattwiner Wallverband | 19. Juni 1878 | Amtsbl. d. R. zu Marienwerder Nr. 32 S. 197 |
| 7 | Deichverband der Schwetz-Neuenburger Niederung | 27. Dezember 1854, abgeändert durch A. E. vom 30. Juli 1880 | G. S. von 1855 S. 18<br>Amtsbl. d. R. zu Marienwerder Nr. 35 S. 245 |
| 8 | Deichverband der Marienwerderſchen Niederung | 12. Dezember 1866 | G. S. von 1867 S. 175 |
| 9 | Münſterwalder Deichverband | 18. März 1895 (iſt an die Stelle des früheren Statuts vom 31. Auguſt 1877 getreten) | Amtsbl. d. R. zu Marienwerder Nr. 20 S. 143 |
| 10 | Deichverband der Falkenauer Niederung | 4. Auguſt 1854 | G. S. S. 460 |
| 11 | Deichverband der Roſenkranzer Niederung | — | — |
| 12 | Pieckeler Staudeichverband | 17. März 1886 | Amtsbl. d. R. zu Danzig Nr. 16 S. 81 |
| 13 | Königl. Montauer Forſt mit der zu Pieckel gehörigen „Veremba“ (fiskaliſch) | — | — |
| 14 | Deichverband für das Einlagegebiet in dem Kreiſe Marienburg und dem Landkreiſe Elbing | 29. September 1896 | Amtsbl. d. R. zu Danzig Nr. 44 S. 401 |
| 15 | Danziger Deichverband | 20. Juni 1889 (Statut für den Weichſel-Nogat-Deichverband) | Außerordentl. Ausgabe des Amtsbl. d. R. zu Danzig vom 24. Juni 1889 |
| 16 | Marienburger Deichverband | | |
| 17 | Elbinger Deichverband | | |

Dieſelben gehen theilweiſe ſo weit, daß der Privatmann im Wege der Zwangsenteignung zur Aufgabe ſeines Eigenthums genöthigt wird, theilweiſe ſchreiben ſie ihm die Duldung einer Reihe von Eingriffen in ſein Eigenthum und von Beſchränkungen ſeines an ſich freien Verfügungsrechtes vor.

### 1. Beschränkungen an schiffbaren Strömen.

A. Hinsichtlich der schiffbaren Ströme ist in dieser Beziehung folgendes Besondere hervorzuheben:

1. Nach § 8 des Gesetzes vom 20. August 1883 ist die Strombau-Verwaltung berechtigt, gegen Entschädigung, nach Anhörung der betheiligten Uferbesitzer, Anlandungen, Sandbänke, Felsen, Inseln und vortretende Uferstrecken abzutreiben oder sonst zu beseitigen, wenn dies nach dem endgültig festgestellten Regulirungsplane zur Beförderung der Schiffahrt, zur Wiederherstellung des ordentlichen Laufes des Flusses oder im Interesse der Landeskultur oder der öffentlichen Sicherheit erforderlich erscheint.

Die Höhe der Entschädigung bestimmt sich nach §§ 8—10 und 13 des Gesetzes über die Enteignung von Grundeigenthum vom 11. Juni 1874 (G. S. S. 221).

Für die Feststellung der Entschädigung ist nach § 9 des Gesetzes vom 20. August 1883 der Kreisausschuß (Stadtausschuß) zuständig, welcher deren Höhe auf Antrag des einen oder des anderen Theils nach vollständiger Sacherörterung und, insoweit dies erforderlich erscheint, sachverständiger Abschätzung durch Beschluß festzusetzen hat. Gegen den Beschluß steht binnen 90 Tagen nach der Zustellung beiden Theilen der Rechtsweg offen.

2. Nach § 3 des Gesetzes vom 20. August 1883 sind die Uferbesitzer verpflichtet, auf Anordnung der Strombauverwaltung gegen Entschädigung zu den im öffentlichen Interesse anzulegenden Deckwerken, Buhnen, Koupirungen oder anderen Stromregulirungswerken den erforderlichen Grund und Boden, sowie die nöthigen Arbeitsplätze zur Benutzung einzuräumen, die Anfuhr, das Aufsetzen und Lagern der Baumaterialien und einen bestimmten Zugang der Arbeiter und des Aufsichtspersonals zu den Arbeitsplätzen, sowie die Entnahme der erforderlichen Erde und den Anschluß der Werke an das Ufer zu gestatten. In gleicher Weise sind sie verpflichtet, das Aufstellen von Vorrichtungen zum Räumen des Flußbettes, das Ablagern, Bearbeiten und die Abfuhr geräumter Hölzer und anderer versunkener Gegenstände geschehen zu lassen. Die Entnahme von Erde und die Anfuhr von Materialien über die Ufergrundstücke ist nicht in Anspruch zu nehmen, sofern das Bedürfniß anderweit ohne unverhältnißmäßige Kosten befriedigt werden kann.

Durch die Entnahme von Erde darf die bestehende Uferhöhe nur mit Zustimmung des Uferbesitzers verringert werden, sofern dadurch das Uebertreten des Hochwassers auf die angrenzenden Ländereien früher als bisher herbeigeführt wird. Der Abfluß vorhandener Gräben darf ohne Genehmigung der Interessenten nicht gehindert werden.

Nach § 4 a. a. O. muß der Anordnung der Strombauverwaltung die Anhörung der betheiligten Uferbesitzer voraufgehen. Der Uferbesitzer ist mit Ausnahme der Fälle, in welchen es sich um Einräumung von Grund und Boden zur Anlegung von Deckwerken, Buhnen, Koupirungen oder anderen Stromregulirungswerken handelt, befugt, die Entscheidung des Landraths, in Stadtkreisen der Ortspolizeibehörde, über den Gegenstand und den Umfang der der Strombau-

verwaltung einzuräumenden Rechte zu beantragen. Gegen diese Entscheidung steht beiden Theilen innerhalb zwei Wochen nach der Zustellung die Beschwerde an den Regierungspräsidenten zu. Die Strombauverwaltung kann in Fällen, in welchen die Ausführung nicht ohne überwiegenden Nachtheil für das Gemeinwesen ausgesetzt werden kann, die ihr in § 3 eingeräumten Befugnisse ausüben, obwohl von dem Uferbesitzer die Entscheidung des Landraths beantragt ist.

Für die Feststellung der Entschädigung nach § 9 a. a. O. gilt das unter 1. Gesagte.

3. Anlandungen, welche in Folge von Anlagen der im § 3 a. a. O. gedachten Art entstehen, gehören zwar demjenigen, an dessen Ufer sie sich angesetzt haben, in derselben Weise, wie die ohne menschliches Zuthun entstandenen Anlandungen, der Uferbesitzer darf jedoch nach §§ 5 und 6 a. a. O. nicht ohne Genehmigung der Strombauverwaltung in den Besitz dieser Anlandungen treten, vielmehr ist die Strombauverwaltung berechtigt, dieselben einschließlich der bereits bei Erlaß des Gesetzes vorhandenen auszubilden und soweit zu befestigen, daß sie ohne Nachtheil für den Strom benutzt werden können. Zu diesem Zweck tritt der Staat in den Besitz und die Nutzung der Anlandungen. Sobald das in § 5 bezeichnete Ziel erreicht ist, die zur Erreichung desselben erforderlichen Arbeiten seitens der Strombauverwaltung eingestellt sind, oder die letztere von der ihr gemäß § 5 Absatz 2 zustehenden Befugniß nicht Gebrauch macht, steht dem Uferbesitzer das Recht zu, gegen Erstattung des Werths der durch die Anlagen entstandenen Anlandung, in den Besitz derselben zu treten. Der zu erstattende Betrag darf die vom Staate aufgewendeten Kosten nicht übersteigen. Das Nähere wegen der Feststellung der Entschädigung besagt § 6 Absatz 2 und 3.[56])

Es liegt auf der Hand, daß die Ausführung des § 5 a. a. O. bei den Uferanliegern vielfach, namentlich soweit bereits vorhandene Anlandungen in Frage kommen, auf hartnäckigen Widerspruch stößt, und daß sich in Folge dessen die Betheiligten nicht selten veranlaßt sehen, ihre vermeintlichen Rechte dem Fiskus gegenüber dadurch zur Geltung zu bringen, daß sie selbst auf fiskalischem Besitze Besitzhandlungen vornehmen oder die Beamten und Arbeiter der Strombauverwaltung an deren Vornahme hindern.

Der Chef der Weichselstrombauverwaltung hat sich daher veranlaßt gesehen durch Runderlaß vom 19. Juni 1895 die ihm unterstellten Behörden und Beamten auf die Grundsätze hinzuweisen, nach welchen bei Zurückweisung der Uebergriffe von Anliegern zu verfahren ist. Hervorgehoben wird dabei allgemein, daß Seitens der Organe der Strombauverwaltung den Anliegern gegenüber jede Maßnahme zu vermeiden ist, welche über das unbedingt Gebotene hinausgeht und daß überall die Behebung von Differenzen im Wege gütlicher Verständigung zunächst anzustreben bleibt. Es wird sodann unterschieden, ob die widerrechtlichen Maßnahmen sich auf Anlandungen beziehen, welche im Eigenthum des Strombau-

[56]) Vgl. die Ausführungsanweisung des Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 7. September 1883. — M. Bl. f. d. i. Verw. S. 237 — Entsch. des Reichs-G. vom 31. März 1886 (Heise contra Fiskus) und vom 14. Juli 1894 B. 33 S. 331. Mahraun, Strombauverwaltungsgesetz S. 21 flgd.

fiskus stehen oder auf solche, welche sich im Eigenthum der Uferanlieger befinden, ohne daß der Lokalbaubeamte sie bisher durch eine Besitznahmeerklärung in Gemäßheit der §§ 5 und 13 des Gesetzes vom 20. August 1883 für die Strombauverwaltung in Besitz genommen hat, oder auf solche, welche zwar im Eigenthum der Uferanlieger stehen, aber von dem Lokalbaubeamten bereits durch eine Besitznahmeerklärung für die Strombauverwaltung in Besitz genommen und noch nicht gegen Erstattung des Werths durch einen Beschluß wieder freigegeben sind, des Inhalts, daß die Voraussetzungen für die Besitzübertragung an den Eigenthümer nach § 6 a. a. O. als vorhanden anzuerkennen sind. Es heißt sodann auszugsweise in dem angeführten Erlasse:

„I. Handelt es sich um Anlandungen, welche im Eigenthum des Strombaufiskus stehen, so ist derartigen Maßnahmen gegenüber in folgender Weise vorzugehen:

a) Ist die Maßnahme eine derartige, daß Stromregulirungsinteressen dadurch nicht berührt werden, so ist wegen des vermögensrechtlichen Schadens, den sie verursacht hat und zur Vermeidung der Wiederholung ähnlicher Eingriffe der Schutz der ordentlichen Gerichte anzurufen und nach wie vor Klage wegen Schadenersatz und Störung des Besitzes, wenn der Strombaufiskus aber den Besitz bereits verloren hatte, wegen Besitzeinräumung zu erheben. Die Klage kann nicht von dem Lokalbaubeamten, sondern nur von dem Ober-Präsidenten, als gesetzlichem Vertreter des Strombaufiskus, erhoben werden; es ist darum über derartige Eingriffe schleunige Berichterstattung erforderlich.

b) Ist die Maßnahme eine derartige, daß sie nicht nur Vermögensinteressen des Strombaufiskus, sondern auch Stromregulirungsinteressen der Strombauverwaltung gefährdet, so ist kumulativ neben der Klage vor den ordentlichen Gerichten wegen Schadenersatz und Störung bezw. Einräumung des Besitzes ein polizeiliches Einschreiten des Wasserbauinspektors zulässig.

Hierbei ist zunächst zu prüfen, ob die Maßnahme sich als Verstoß gegen ein Strafgesetz, insbesondere gegen den § 14 des Gesetzes vom 20. August 1883 bezw. gegen eine Polizeiverordnung darstellt oder nicht.

Im ersteren Falle hat der Wasserbauinspektor, wenn es sich um ein Verbrechen oder Vergehen handelt, die Sache zur weiteren Veranlassung an die Staatsanwaltschaft abzugeben, wenn es sich dagegen um eine Uebertretung handelt (cfr. § 1 des Reichsstrafgesetzbuchs), gegen den Thäter eine polizeiliche Strafverfügung zu erlassen, in welcher je nach der Schwere des Falls eine Geldstrafe bis zu 30 Mark oder eine Haftstrafe bis zu drei Tagen zu verhängen ist.

Das beim Erlaß polizeilicher Strafverfügungen zu beobachtende Verfahren regelt sich nach dem Gesetz vom 23. April 1883, betreffend den Erlaß polizeilicher Strafverfügungen wegen Uebertretungen (G. S. S. 65), und der auch in den Amtsblättern abgedruckten Anweisung zur Ausführung dieses Gesetzes vom 8. Juni 1883 (Min. Bl. f. d. i. V. S. 152.)

Liegt dagegen trotz der Polizeiwidrigkeit der Maßnahme die Verletzung eines Strafgesetzes bezw. einer Polizeiverordnung nicht vor — und diese Möglichkeit ist auch in anderen als den im § 7 des Gesetzes vom 20. August 1883 vorgesehenen Fällen gegeben —, so hat der Wasserbauinspektor gegen den Thäter

durch Anwendung der ihm als Polizeibehörde zustehenden gesetzlichen Zwangsmittel vorzugehen, und zwar nach folgenden Gesichtspunkten:

1. Wird der polizeilichen Verfügung des Wasserbauinspektors mit dem Gebote, etwas zu thun, nicht binnen einer gesetzlichen Frist Folge geleistet, so kann der Wasserbauinspektor durch Dritte die Ausführung auf Kosten des Adressaten der Verfügung bewerkstelligen und die Kosten im Wege des Verwaltungszwangsverfahrens von ihm beitreiben lassen.

2. Läßt sich die Ausführung des Gebotenen durch Dritte nicht bewerkstelligen oder enthält die polizeiliche Verfügung das Verbot, etwas zu thun, so kann der Wasserbauinspektor eine Geldstrafe bis zur Höhe von 60 Mark erst schriftlich androhen und nach Ablauf einer von ihm zu bestimmenden Frist festsetzen; gleichzeitig ist für den Fall des Unvermögens eine Haftstrafe bis zum Höchstbetrage von einer Woche erst schriftlich anzudrohen und sodann festzusetzen. Die Beitreibung der festgesetzten Geldstrafe und im Unvermögensfalle die Vollstreckung der Haftstrafe erfolgt ohne Zuziehung der ordentlichen Gerichte im Wege des Verwaltungszwangsverfahrens.

3. Unmittelbarer Zwang darf nur angewendet werden, wenn die Anordnung ohne einen solchen unausführbar ist.

c) Gefährdet die Maßnahme des Uferanliegers Stromregulirungsinteressen, ohne daß sie gleichzeitig vermögensrechtliche Interessen des Strombaufiskus als Eigenthümer der Anlandung schädigt — ein Fall, der vornehmlich dann eintreten kann, wenn die Anlandung vom Strombaufiskus an Dritte verpachtet ist —, so fällt für den Strombaufiskus das Schutzmittel der Klage vor den ordentlichen Gerichten weg, und es ist lediglich ein polizeiliches Einschreiten des Wasserbauinspektors in der oben sub b bezeichneten Art zulässig.

II. Stehen Anlandungen in Frage, welche im Eigenthum der Uferanlieger stehen, ohne daß bisher der Lokalbaubeamte sie durch eine Besitznahmeerklärung in Gemäßheit der §§ 5 und 13 des Gesetzes vom 20. August 1883 in Besitz genommen hat, so ist für das den widerrechtlichen Maßnahmen der Uferanlieger gegenüber zu beobachtende Verfahren zu unterscheiden, ob es sich um eine Anlandung handelt, welche in Folge von Anlagen der in § 3 des Gesetzes vom 20. August 1883 bezeichneten Art entstanden ist und gleichzeitig nicht nur unreif ist, sondern auch im Stromregulirungsinteresse der Ausbildung bedarf, oder ob auch nur eines dieser drei Merkmale auf die Anlandungen nicht zutrifft.

Im ersteren Fall hat der Wasserbauinspektor, ohne daß dadurch das nach den Vorschriften sub I b einzuschlagende zivilrechtliche und strafgesetzliche, bezw. polizeiliche Verfahren gegen die bereits getroffene widerrechtliche Maßnahme sich erübrigt, die fragliche Anlandung unter genauer Bezeichnung ihrer Grenzen und unter Angabe von Gründen schleunigst durch eine schriftliche, dem Eigenthümer zuzustellende Besitznahmeerklärung in Gemäßheit der §§ 5 und 13 cit. für die Strombauverwaltung in Besitz zu nehmen und diesen Besitz weiterhin in der unter III bezeichneten Weise zu schützen. Diese Besitznahmeerklärung hat unabhängig davon zu ergehen, ob und inwieweit die Anlandung zur Zeit thatsächlich oder vertragsmäßig bereits vom Strombaufiskus besessen und genutzt wird; sie hat insbesondere auch dann zu ergehen, wenn ein Vertrag dem Strombaufiskus

Besitz und Nutzung der Anlandung mit derselben Begrenzung zusichert, in welcher sie der Wasserbauinspektor aus strompolizeilichen Erwägungen für die Strombauverwaltung in Anspruch zu nehmen beabsichtigt.

Trifft dagegen auch nur eines der drei vorgenannten Merkmale auf die Anlandung nicht zu, so ist eine Besitznahmeerklärung in Gemäßheit der §§ 5 und 13 cit. unzulässig, und es ist den widerrechtlichen Maßnahmen lediglich im Wege des oben sub I b angegebenen Verfahrens entgegenzutreten.

III. Handelt es sich um Anlandungen im Eigenthum der Uferanlieger, welche von dem Lokalbaubeamten bereits durch eine Besitznahmeerklärung in Gemäßheit der §§ 5 und 13 cit. für die Strombauverwaltung in Besitz genommen und noch nicht gegen Erstattung des Werthes in Folge eines Beschlusses wieder freigegeben sind, welcher ausspricht, daß die Voraussetzungen für die Besitzübertragung an den Eigenthümer nach § 6 desselben Gesetzes als vorhanden anzusehen seien, so ist gegen widerrechtliche Maßnahmen der Uferanlieger, gleichviel ob sie nur einen Eingriff in das der Strombauverwaltung zustehende Besitz- und Nutzungsrecht darstellen oder daneben auch Stromregulirungsinteressen gefährden, nur strafrechtliches und polizeiliches Einschreiten in der oben sub I b bezeichneten Weise zulässig, der Weg der Klage vor den ordentlichen Gerichten wegen Störung oder Einräumung des Besitzes aber verschlossen. Insbesondere steht die Bemerkung sub 5 des Erlasses vom 22. August 1888, wonach „im Bereich des Gesetzes vom 20. August 1883 Androhung und Festsetzung von Geldstrafen als polizeiliches Zwangsmittel unzulässig ist", fortan der Anwendung dieses Zwangsmittels zum Schutz der in Besitz genommenen Anlandungen nur in dem besonderen Falle des § 14 Absatz 2 dieses Gesetzes[57]) entgegen, während in allen anderen Fällen auch im Bereich des genannten Gesetzes die Androhung und Festsetzung von Geldstrafen als Exekutivmittel zulässig ist.

Nur die Klage auf Herausgabe der von den Uferanliegern widerrechtlich in ihren Besitz gebrachten Erträge der Anlandungen bezw. auf Ersatz ihres Werthes wird als ein ausschließlich vermögensrechtliche Interessen verfolgender Anspruch nach wie vor vom Strombaufiskus vor den ordentlichen Gerichten erhoben werden müssen; die Anwendung polizeilicher Zwangsmittel behufs Befriedigung dieses Anspruchs ist dem Wasserbauinspektor versagt. In diesen Fällen ist daher auch fernerhin schleunige Berichterstattung unter Angabe des zu fordernden Werthbetrages erforderlich."

4. Nach § 7 des Gesetzes vom 20. August 1883 ist die Strombauverwaltung berechtigt, jede Benutzung von Anlandungen zu untersagen, welche an die als solche unterhaltenen Stromregulirungswerke anstoßen, insoweit diese Benutzung den Werken zum Schaden gereichen kann.

---

[57]) § 14 Absatz 2 lautet:
„Die Strombauverwaltung ist befugt, die Beseitigung nicht genehmigter Anpflanzungen der gedachten Art anzuordnen. Für den Fall, daß der Unternehmer die Beseitigung innerhalb der ihm bestimmten Frist nicht seinerseits bewirkt, ist die Strombauverwaltung befugt, die Beseitigung auf Kosten des Unternehmers zu bewirken."

5. Nach § 10 a. a. O. unterliegt die Bepflanzung oder anderweite Befestigung, sowie die gänzliche oder theilweise Beseitigung der in Gemäßheit des § 6 an die Uferbesitzer übereigneten Anlandungen, sowie der in § 8 aufgeführten Anlandungen, Sandbänke, Felsen, Inseln oder vortretenden Uferstrecken der Genehmigung der Strombauverwaltung. Dieselbe kann die Bepflanzung mit Weiden und die Unterhaltung der Weidenpflanzungen verlangen und, falls diesem Verlangen binnen der gestellten Frist nicht stattgegeben wird, Bepflanzung und Pflanzungsunterhaltung selbst vornehmen. Thut sie dies, so steht ihr die Nutzung der Pflanzung zu; jedoch ist ein die gemachten Aufwendungen übersteigender Ertrag dem Uferbesitzer zu überweisen, der indessen keine Rechnungslegung fordern darf. Erstattet er die durch die Nutzung nicht gedeckten Aufwendungen und übernimmt er die künftige ordnungsmäßige Unterhaltung, falls nöthig unter ausreichender Sicherstellung, so ist ihm die Unterhaltung und Nutzung der Pflanzung wieder zu überlassen.

6. Den Beamten und den mit Legitimation derselben versehenen Beauftragten der Strombauverwaltung ist das Betreten aller Anlandungen, Sandbänke, Inseln, sowie der Ufer selbst, das Setzen von Stations- und Festpunktsteinen, sowie von Schiffahrts- und sonstigen Merkzeichen zu dienstlichen Zwecken jederzeit gestattet. Soweit nicht Gefahr im Verzuge ist, hat dem Setzen der Merkzeichen u. s. w. die Anhörung der Besitzer vorauszugehen. Entstehen durch die erwähnten Handlungen Beschädigungen, so hat der Uferbesitzer auf Ersatz des Schadens Anspruch.

### 2. Beschränkungen im Interesse der Deiche und der Hochwasserabführung.

Auf dem Gebiete des Deichrechts ist Nachstehendes hervorzuheben:

1. Innerhalb der Deichverbände legt § 20 des Deichgesetzes vom 28. Januar 1848 den Eigenthümern der eingedeichten Grundstücke und Vorländer die Verpflichtung auf nach Anordnung der Deichbehörde dem Verbande den zu Schutz- und Meliorationsanlagen erforderlichen Grund und Boden gegen Vergütung abzutreten.

2. Nach § 21 des Deichgesetzes und § 20 der Allgemeinen Bestimmungen für künftig zu erlassende Deichstatute vom 14. November 1853 können und sollen den Vorlandsbesitzern statutarisch gewisse Verpflichtungen auferlegt werden, welche sich auf das Lagern von Verbandsmaterialien und deren Transport, die Nichtbestellung des Vorlandes in einer bestimmten Entfernung vom Deichfuße, die Entfernung von Flügeldeichen, hochstämmigen Bäumen und sonstigen Anlagen im Vorlande, welche Hochwasser und Eisgang in schädlicher Weise beschränken und auf die Unterlassung von Pflanzungen auf vorspringenden Landecken beziehen.

Weitere Eigenthumsbeschränkungen enthalten die §§ 18, 19 und 22 der Allgemeinen Bestimmungen.

3. Nach § 24 des Deichgesetzes kann für alle Deiche, auch für diejenigen, welche einem Deichverbande nicht angehören, eine Benutzung untersagt oder beschränkt werden, welche die Widerstandsfähigkeit der Deiche zu schwächen geeignet ist.

Im Interesse der Hochwasserabführung ist:

1. Durch das Deichgesetz jede Aenderung des Ueberschwemmungsgebietes durch Errichtung von Deichen oder deichähnlicher Anlagen von behördlicher Genehmigung abhängig gemacht.

2. Durch Polizeiverordnung können für Baulichkeiten innerhalb des Ueberschwemmungsgebietes besondere Bedingungen aufgestellt werden.

3. Durch Polizeiverordnung kann allgemein die Anlage von Strauch- und Baumpflanzungen einschließlich der Nachzucht von Unterholz innerhalb des Hochwasserabflußgebietes von polizeilicher Genehmigung abhängig gemacht werden.

4. Bei gemeiner Gefahr sind die Polizeibehörden berechtigt, die Beseitigung bereits vorhandener Baulichkeiten und Pflanzungen zu fordern bezw. mit den ihnen zu Gebote stehenden Zwangsmitteln herbeizuführen.[58])

## VII. Bekämpfung der Hochwasser- und Eisgefahren.

### 1. Der Nachrichtendienst.

Die Bekämpfung von Eisgang und Hochwasser läßt sich mit Erfolg nur durchführen, wenn die gesammten Maßnahmen einheitlich von einer Stelle geleitet werden, bei welcher auch alle Mittheilungen über die Entwicklung der Stromverhältnisse auf der gesammten Strecke rechtzeitig und regelmäßig einlaufen. Von besonderer Wichtigkeit ist dabei die ungesäumte Kenntnißnahme aller außergewöhnlichen Veränderungen der Eisdecke und des Wasserstandes an dem oberen Flußlaufe, welcher dem preußischen Staatsgebiete nicht angehört.

Sobald an den russischen Pegeln zu Zawichost, Warschau, Zakroczyn und Plock ein nennenswerthes Steigen des Wasserstandes eintritt, oder sonstige erhebliche Momente die Verbreitung einer bezüglichen Nachricht für die Bewohner des Weichselgebietes wichtig erscheinen lassen, werden von dem Deutschen Generalkonsulat in Warschau in bestimmten Zeiträumen telegraphische Mittheilungen an das Telegraphenamt in Thorn abgegeben und von dort aus alsbald an die verschiedenen Aemter weiter befördert. Die telegraphische Mittheilung erfolgt so lange, bis der Wasserstand bei Warschau bis unter 1,6 m am dortigen Pegel gesunken ist.

Ferner werden von der Oesterreichischen Pegelstation Chwalowice täglich telegraphische Meldungen an das Telegraphenamt in Thorn gegeben:

a) sobald der Wasserstand eine Höhe von 3,5 m erreicht hat bis derselbe wieder unter 3,0 m gesunken ist,

b) ohne Rücksicht auf die Höhe des Wasserstandes in allen Fällen, in welchen das Wasser in 24 Stunden um mehr als 0,5 m gestiegen ist,

c) bei besonderen Ereignissen, wie bei Bildung einer Stopfung und dergleichen.

Auch seitens der Wasserbauinspektoren in Thorn, Kulm und Marienwerder werden Nachrichten bei den betreffenden Telegraphenämtern aufgegeben, sobald

[58]) Vergl. den Runderlaß des Ministers für Landwirthschaft, Domänen und Forsten vom 23. Oktober 1897 — M. Bl. f. d. i. Verw. S. 279.

ein plötzliches Wachsen des Wassers eintritt oder das Wasser die Höhe der Außendeiche erreicht oder sonstige erhebliche Vorkommnisse eintreten. Die Weiterverbreitung dieser Nachrichten erfolgt durch die Reichstelegraphenverwaltung.

Der Chef der Strombauverwaltung erhält besondere telegraphische Meldungen von dem Pegelbeobachter in Zakroczyn, so lange das Wasser am dortigen Pegel eine bestimmte Höhe innehält.

Der schleunigen Verbreitung eingehender Eisgangs- und Wasserstandsnachrichten über das preußische Weichselgebiet dient die ausgedehnte Fernsprechanlage der Strombauverwaltung mit einer Hauptlinie zwischen Danzig und Thorn und einer größeren Anzahl von Neben- und Zweiglinien.

Eine in dem Ober-Präsidialbureau befindliche Telephoneinrichtung gestattet dem Chef der Strombauverwaltung die unmittelbare Kommunikation mit den betheiligten Ministerien.

In Pieckel ist zu Beginn des Jahres 1877 ein Hochwassersignal errichtet worden, dessen Signalkörper aus drei Kugeln und drei Kegeln bestehen, die an einer etwa zwanzig Meter über der Deichkrone befindlichen Raa gehißt werden können. Die Kugeln finden bei Eintritt von Hochwasser Verwendung, eine Kugel bedeutet erhebliches Steigen des Wassers in Chwalowice bezw. Zawichost (unterhalb der Einmündung des San in die Weichsel), zwei geben dasselbe für Warschau, drei für Thorn an. Die Kugeln werden fortgenommen, sobald bei der Hochwasserwelle das Wasser in Pieckel seinen höchsten Stand erreicht hat. Die Kegel geben den Eintritt des Eisganges an, ein Kegel für Chwalowice bezw. Zawichost, zwei für Warschau, drei für Thorn oder unterhalb. Sobald der Eisgang Pieckel erreicht hat, werden die Kegel fortgenommen.[1])

### 2. Der Hochwasser- und Eiswachtdienst.

Ein allgemeiner Hochwasser- und Eiswachtdienst ist durch den Ministerial-Erlaß vom 22. Januar 1889 für Preußen eingeführt, gegenwärtig regelt denselben der Ministerial-Erlaß vom 10. Dezember 1896. Die Oberleitung innerhalb des Gebietes der Weichselstrombauverwaltung liegt deren Chef ob. Der Strom ist in Abtheilungen getheilt, deren jeder ein Wasserbauinspektor oder ein mit den örtlichen Verhältnissen vertrauter Regierungsbaumeister vorsteht. Die Haupteiswachtstelle befindet sich am Sitze des Ober-Präsidenten unter Leitung des Strombaudirektors. Der Ober-Präsident ordnet die Eröffnung und die demnächstige Schließung des Hochwasser- und Eiswachtdienstes an. Nach Eröffnung des Dienstes haben sich die Abtheilungsvorstände alsbald persönlich davon zu vergewissern und in der Folge ständig zu überwachen, daß alle Maßnahmen für die Sicherung der Deichvertheidigung und die eventuelle Vornahme von Eissprengungen getroffen sind. Für fiskalische Deiche und für solche Deiche, deren technische Beamte die Abtheilungsvorstände sind, haben sie die Deichvertheidigung selbst anzuordnen, im Uebrigen liegt ihnen die Ueberwachung und Unterstützung der zuständigen Beamten, insbesondere derjenigen der Deichverbände ob. Ueber

[1]) Vergl. Bekanntmachung vom 22. Februar 1897. Amtsbl. der Regierung zu Danzig S. 71.

Unregelmäßigkeiten und jedes wichtige Vorkommniß ist dem Ober-Präsidenten umgehende Anzeige zu erstatten. Auch sind Unregelmäßigkeiten und Mängel dem Landrath zur Abstellung alsbald mitzutheilen.

Die Bewachung und Vertheidigung der Verbandsdeiche ist durch die Deichstatute im Einzelnen geregelt. Die näheren Vorschriften enthalten die §§ 13/17 der Allgemeinen Bestimmungen für künftig zu erlassende Deichstatute vom 14. November 1853. Bereits vor Erlaß des Deichgesetzes waren in den Deichordnungen oder in besonderen im Anschluß an dieselben erlassenen Anweisungen die für die Deichvertheidigung maßgebenden Vorschriften zusammengestellt. Besonders bemerkenswerth sind aus neuester Zeit die für den Danziger, Marienburger und Elbinger Deichverband erlassenen „Eiswachtordnungen" vom 1. Februar 1897 bezw. 21. Dezember 1896 und 23. Oktober 1890. Zuwiderhandlungen gegen dieselben sind durch Polizeiverordnung des Regierungspräsidenten zu Danzig vom 4. März 1897 unter Strafe gestellt. (Amtsbl. d. Reg. zu Danzig S. 119 flgde.)

Für jede Wachtbude wird ein Regent bestellt, die Revier-Deichgeschworenen fungiren als Ober-Regenten.

Bei Deichen, welche keinem Deichverbande angehören, ist die Polizeibehörde nach § 25 des Deichgesetzes berechtigt, zur Abwendung drohender Gefahr alle Bewohner der bedrohten und nöthigenfalls auch der benachbarten Gegend zu den Schutzarbeiten heranzuziehen. Dieselben haben alsdann die erforderlichen Arbeitsgeräthe und Transportmittel mit zur Stelle zu schaffen. Die Polizeibehörde kann die in solchen Fällen nöthigen Maßregeln sofort durch Exekution zur Ausführung bringen; sie ist befugt, die Verabfolgung der zur Abwehr der Gefahr dienlichen Materialien aller Art, wo solche sich finden mögen, zu fordern, und diese müssen mit Vorbehalt der Ausgleichung unter den Verpflichteten und der Erstattung des Schadens, bei dem jedoch der außerordentliche Werth nicht in Anrechnung kommt, von den Besitzern verabfolgt werden.

Auf Deiche, die zu einem Deichverbande gehören, findet nach § 26 a. a. O. die Vorschrift des § 25 nur insoweit Anwendung, als das Deichstatut nicht andere Bestimmungen enthält.

Zu beachten bleibt hinsichtlich der Leistung der Nothhülfe die Strafbestimmung des § 360 Nr. 10 R. Str. G. B., nach welcher derjenige, der bei Unglücksfällen oder gemeiner Gefahr oder Noth, von der Polizeibehörde oder deren Stellvertreter aufgefordert, keine Folge leistet, obgleich er der Aufforderung ohne erhebliche eigene Gefahr genügen konnte, mit Geldstrafe bis zu 150 Mk. oder mit Haft bestraft wird.

### 3. Eisaufbruch und Wasserwehren.

Zur Beseitigung von Eisstopfungen waren schon in früheren Zeiten Sprengungen in größerem Umfange üblich. Schon Friedrich der Große, welcher noch in seinem letzten Lebensjahr der Kriegs- und Domänenkammer zu Marienwerder aufgab, alle nur mögliche Vorsorge dafür zu tragen, daß der erfolgende Eisgang keinen Schaden verursache, ließ sich in einer Kabinetsordre vom

12. März 1783 dahin aus, es werde, falls das Haff noch mit Eis belegt sei, von Nutzen sein, „wenn mit Kanons brav darauf geschossen würde", da die starke Dröhnung mache, daß das Eis in Stücke breche und so eher vom Haff weggehe, wodurch auch der Eisgang in den Strömen um so besser fortgehen werde.

Bedeutsamer als die Vornahme von Sprengungen mit Sprengbüchsen und dergleichen, welche im einzelnen Nothfalle einer Versetzung gegenüber auch gegenwärtig zumeist unter Heranziehung militärischer Kräfte erfolgt, erscheinen die Maßnahmen, welche auf die ständige Offenhaltung der Schiffahrtsrinne durch Eisbrecher abzielen. Derartige Eisbrecher sind gegenwärtig acht vorhanden, ihre Beschaffung hat auf Grundlage des Regulativs für Ausführungen von Eissprengungen auf der Weichsel vom $\frac{21.\ \text{April}}{6.\ \text{Mai}}$ 1879 unter Betheiligung der interessirten Deichverbände an den Anschaffungskosten stattgefunden. In den Jahren 1880/94 waren sechs solcher Eisbrecher beschafft, seitdem sind zwei weitere hinzugekommen. Die dem Abgeordnetenhause am 5. Januar 1900 übermittelte Denkschrift über den Ausbau der Wasserstraßen bemerkt, daß es im Anfang der achtziger Jahre nur mit Aufbietung aller Kräfte möglich gewesen sei, eine schmale Rinne in der Eisdecke des unteren Weichsellaufes herzustellen, während gegenwärtig, eine sorgsame Unterhaltung der Niedrigwasserrinne vorausgesetzt, mit Sicherheit darauf gerechnet werden könne, daß bei Beginn des Eisganges die Weichsel von der Ostsee bis oberhalb Pieckel stets in voller Breite offen sein werde.

Die allgemeinen Gesichtspunkte für die Gestellung von militärischen Kommandos zur Hülfeleistung bei eintretender Wassernoth sind durch Kriegsministerial-Erlaß vom 19. März 1891 (M. Bl. f. d. i. Verw. S. 50) aufgestellt. Die Anforderung von Hülfeleistungen hat in der Regel durch den Ober-Präsidenten bezw. Regierungspräsidenten im Wege der Kommunikation mit den Generalkommandos zu erfolgen. Ueber das Requisitionsverfahren in dringenden Nothfällen, die Höhe der Bezüge der Truppen und die Aufbringung der durch ihre Heranziehung erwachsenden Kosten ergiebt der angeführte Erlaß das Nähere.

Die besonders verheerenden Ueberschwemmungen des Jahres 1888, welche insbesondere die Kreise Marienburg und Elbing in Mitleidenschaft gezogen hatten, haben in denselben zur Errichtung ständiger Wasserwehren geführt. Für die Ausrüstung derselben konnten aus dem Restbestande des 1888 gebildeten Hülfskomitees für die Ueberschwemmten der Provinz Westpreußen erhebliche Beihülfen gewährt werden. Für Stadt- und Landkreis Elbing besteht „der freiwillige Krankenträger- und Wasserwehrzug der Kriegervereine aus Stadt- und Landkreis Elbing" im Anschluß an den Verein zur „Pflege verwundeter und erkrankter Krieger zu Elbing". Die Wehr besitzt acht Pionier-Stahlpontons mit kompletter Ausrüstung, 4 Feldschmieden und 4 Pontonschuppen für je 2 Pontons nebst Zubehör. Im Kreise Marienburg ist die Wasserwehr als eine besondere Kreiseinrichtung durchgeführt. Es sind dort auf acht Stationen je 2 Stahlblechpontons und ein Kahn eingestellt. Die Pontons dienen zunächst für die Rettung

von Menschen, sind aber auch mit Vorrichtungen für den Transport von Vieh versehen.

Durch Erlaß des Ministers des Innern vom 21. März 1898 ist nach diesem Vorgange die Einrichtung ständiger Wasserwehren, geeigneten Falles in Verbindung mit der Feuerwehr auch für andere Landestheile empfohlen und die Gewährung staatlicher Beihülfen für die Ausrüstung derselben in Aussicht gestellt.

## VIII. Maßregeln gegen die durch die Ueberschwemmungen verursachten Nothstände.

Der Geschichtsschreiber Daniel Virchо klagt in seinem 1764 zu Danzig erschienenen Werke: „Die Teich- und Schlickrechte der drei hiesigen Werder" wörtlich: „Ob nun wohl dieser starke Strom jährlich viele tausend Last Weitzen, Roggen, Sommergetreide, Leinewand, Potasche, Wolle, Wachs, Leder, Bau- und Brennholz nachhero liefert, so hat derselbe doch auch zum öftern großen Schaden verursachet. Euricke hat davon B. 3. c. 34 ein großes Register gemacht, er beschreibet aber nur alle die größesten und merkwürdigsten Schäden, so die vielen Ausbrüche verursachet haben."

In der langen Reihe der Ueberschwemmungen, welche uns aus den früheren Jahrhunderten überliefert werden, finden sich nicht wenige, welche die Leistungsfähigkeit der Betroffenen in so hohem Maße in Anspruch nahmen, daß außergewöhnliche Abhülfemittel seitens des Staates zur Linderung der Noth und Erhaltung der Landeskultur in Anwendung gebracht werden mußten. Beispielsweise wurden im Jahre 1526 gelegentlich eines Durchbruches bei Schöneberg alle nahe gelegenen Städte und Ortschaften durch Königlichen Befehl zur Hülfe aufgefordert.[1]) Im Jahre 1540 wurden die Dämme des Danziger Werders durch einen Durchbruch bei Käsemark so beschädigt, daß zu ihrer Wiederherstellung eine besondere Schatzung erhoben werden mußte.[2])

Die im Jahre 1661 durch einen Durchbruch bei Lupushorst verursachten Schäden bildeten den Gegenstand langer Verhandlungen des Polnischen Reichstages. 1780 liquidirte die Marienwerdersche Kammer an Dammschaden und Verlust der Adjacenten 355 030 Thaler.[3])

In den „Verhandlungen der Kommission zur Erörterung des in der Provinz Preußen öfters wiederkehrenden Nothstandes" (veröffentlicht in Königsberg 1847) wird u. A. festgestellt, daß während des Jahres 1845 allein im Regierungsbezirk Marienwerder 1971 Hufen Marschland durch Stauwasser überschwemmt und daß hierdurch Ernteerträge im Werthe von mehr als einer Million Thaler vernichtet waren. Im Jahre 1855 brachen die Dämme des großen Marienburger Werders und mußten mit einem Kostenaufwande von 532456 Thaler

[1]) Eckardt, „Geschichte des Kreises Marienburg". Marienburg 1868. Bd. 1 S. 92.

[2]) Grallath, Dr. Daniel: Versuch einer Geschichte Danzigs. Königsberg 1790. B. 1 S. 62.

[3]) Lippe a. a. O. S. 100.

wiederhergestellt werden. Bei Einrechnung des an dem Viehstande, den Gebäuden, Umwährungen, Staudeichen und Entwässerungsanlagen entstandenen Schadens und des Verlustes der Wintersaaten erhöht sich der Gesammtschaden auf das Doppelte und Dreifache.

Besonders schwer machten sich aber in neuester Zeit die Ueberschwemmungen des Jahres 1888 geltend. Nach einander überfluthete damals die Weichsel im Regierungsbezirk Bromberg die Niederung bei Fordon, in Westpreußen die Niederungen bei Schwetz, Graudenz, Rosenkranz und Pieckel, sowie die Einlage auf dem linken Nogatufer mit etwa 160 Dörfern, dazu setzte der Deichbruch bei Jonasdorf die fruchtbare rechtsseitige Nogatniederung, das 10 Quadratmeilen große Gebiet zwischen den Städten Marienburg und Elbing und dem Drausensee unter Wasser und blieb dasselbe hier bis in den August 1888 hinein stehen. (Das Nähere hierüber findet sich in der dem Entwurfe des Gesetzes vom 13. Mai 1888 beigefügten Darstellung des Herganges, des Umfanges und des Zeitraumes der Ueberschwemmungen. Nr. 139 der Drucksachen des Hauses der Abgeordneten, 16. Legislaturperiode III. Session 1888.)

Nach den Anlagen der Denkschrift über die Ausführung des Ges. vom 13. Mai 1888 (Nr. 132 der Drucksachen des Hauses der Abgeordneten, 17. Legislaturperiode II. Session 1890) stellte sich der Gesammtbetrag des einzelnen Beschädigten erwachsenen Schadens für die Regierungsbezirke

| | | |
|---|---|---|
| Bromberg auf | 1197167 | Mk. |
| Marienwerder auf | 1727322 | „ |
| Danzig auf | 8750745 | „ |
| insgesammt auf | 11675234 | Mk. |

Die allgemeine Gesetzgebung bietet keine Handhabe für die Linderung und Beseitigung derartig umfassender Nothstände, dieselbe sieht nur Steuererlasse für die Geschädigten vor. (Vergl. das Gesetz, betreffend den Erlaß oder die Ermäßigung der Grundsteuer in Folge von Ueberschwemmungen vom 15. April 1889 — G. S. S. 99, § 44 des Gewerbesteuergesetzes vom 24. Juni 1891 — G. S. S. 205 — und § 58 des Einkommensteuergesetzes vom 24. Juni 1891 — G. S. S. 174 —).

Auf der anderen Seite vermag auch die Privat-Wohlthätigkeit nicht die gesammten Mittel für die Ausgleichung der Ueberschwemmungsschäden aufzubringen, obgleich beispielsweise dem Provinzial-Hülfskomitee für die Ueberschwemmten der Provinz Westpreußen im Jahre 1888 gegen $1^3/_4$ Millionen Mark zur Verfügung standen. Der Staat sah sich bei dieser Sachlage veranlaßt, im Wege der Gesetzgebung außerordentliche Mittel zur Beseitigung der Ueberschwemmungs-Nothstände flüssig zu machen.

Anläßlich der Weichsel-Ueberschwemmung im Sommer 1884 warf das Gesetz, betreffend die Bewilligung von Staatsmitteln zur Beseitigung der durch das Hochwasser der Weichsel in der Provinz Westpreußen und dem Landkreise Bromberg, vom 8. April 1885 (G. S. S. 105) zur Gewährung von Beihülfen an einzelne Beschädigte behufs ihrer Erhaltung im Haus- und Nahrungsstande und zur Wiederherstellung der beschädigten Deiche, Uferschutzwerke und der hiermit in

Verbindung stehenden Anlagen den Betrag von 1 167 000 Mk. aus, wovon an Einzelne ohne Auflage der Rückgewähr bis zu 454 500 Mk. gewährt werden durften.

Das zur Beseitigung der im unteren Weichselgebiet durch die Frühjahrs-Hochfluthen des Jahres 1886 herbeigeführten Verheerungen erlassene Gesetz vom 14. Juli 1886 (G. S. S. 211) stellte für Einzelgeschädigte und zur Wiederherstellung beschädigter Deiche, sowie der ebenfalls beschädigten Plehnendorfer Schleuse den Betrag von 740 000 Mk. zur Verfügung.

Das Gesetz, betreffend Bewilligung von Staatsmitteln zur Beseitigung der durch die Hochwasser im Frühjahr 1888 herbeigeführten Verheerungen, vom 13. Mai 1888 (G. S. S. 103) warf die Summe von 34 Millionen Mark aus, welche dazu bestimmt waren um Beihülfen an einzelne Geschädigte behufs ihrer Erhaltung im Haus- und Nahrungsstande, und an Gemeinden zur Wiederherstellung ihrer beschädigten gemeinnützigen Anlagen zu gewähren, die Wiederherstellung und nothwendige Verbesserung beschädigter Deiche, Uferschutzwerke und damit in Verbindung stehender Anlagen zu ermöglichen und die Mittel zur Wiederherstellung und, soweit nothwendig, Verbesserung der durch das Hochwasser beschädigten Staatseisenbahnen und sonstigen fiskalischen Bauanlagen zu bieten.

Die Bewilligung der Beihülfen an Einzelne konnte auch ohne Auflage der Rückgewähr erfolgen, für ihre Bemessung war die Mitwirkung von Kreis- und Provinzialkommissionen vorgesehen.

Die im Sommer des Jahres 1888 erneut auftretenden Ueberfluthungen hatten den Erlaß des Gesetzes vom 8. Mai 1889 (G. S. S. 102) zur Folge, durch welches die Wirksamkeit des Gesetzes vom 13. Mai 1888 auch auf die Sommerschäden ausgedehnt wurde, mit der Maßgabe, daß auch Beihülfen zu Flußkorrektionen aus den zur Verfügung gestellten Mitteln gewährt werden durften. Den Geschädigten des Weichselgebietes wurden auf Grund des Gesetzes vom 13. Mai 1888 an Beihülfen insgesammt 6 796 108 Mk. gewährt.

Zu erwähnen ist hier noch das durch die Hochwasser des Sommers 1897 veranlaßte Gesetz vom 20. April 1898 (G. S. S. 29) um deswillen, weil dasselbe im Interesse einer schnelleren Sacherledigung die Bewilligung der Beihülfen den Oberpräsidenten im Einverständniß mit dem Provinzial-Ausschuß übertrug, und weil es unter seine Verwendungszwecke auch die Gewährung von Beihülfen zur Ausführung besonders dringender Räumungs- und Freilegungsarbeiten und zu Vorarbeiten für den Ausbau hochwassergefährlicher Flüsse miteinbegriff. Dies Gesetz bedeutet auch insofern einen Fortschritt, als die daraus gewährten Beihülfen der Regel nach ohne Auflage der Rückgewähr gegeben werden sollten.

Ihrer besonderen Natur nach wird auch in Zukunft bei Hochwasserschäden größeren Umfanges der Staat sich der Verpflichtung nicht entschlagen können, durch Gewährung außerordentlicher Geldmittel helfend einzutreten. Im Wege der Versicherung werden sich die Interessenten schwerlich schützen können, weil ihre Zahl verhältnißmäßig zu gering, die von ihnen zu entrichtenden Beiträge zu hoch und das Versicherungsrisiko ein zu unberechenbares sein würden.

Das einzige gegebene Abhülfemittel, die thunlichste Sicherung der Flußgebiete durch Stromkorrektionen und vervollkommnete Deichanlagen, trägt bei dieser Sachlage auch den Rücksichten einer weisen Finanzverwaltung am besten Rechnung.

## IX. Bekämpfung der vom Strome drohenden Seuchengefahr.

Die Provinz Westpreußen gehört zu den beim Ausbruch einer Cholera-Epidemie vorzugsweise gefährdeten Gebietstheilen Preußens und Deutschlands. Angrenzend an das Russische Kaiserreich, dessen sanitäre Kontrolle keine vollkommene ist, steht die Provinz mit Rußland und Galizien durch den Flößereiverkehr auf der Weichsel gerade während der Sommermonate in ununterbrochener Verbindung. Fast das gesammte auf dem Strome importirte Holz ist russischen und galizischen Ursprungs. Von den etwa 18 000 Flößern gehört nur ein geringer Bruchtheil — kaum 1000 — der deutschen Nationalität an; die übrigen sind Russen oder Oesterreicher. Fahrzeuge und Flöße, die ausländischen Flößer und ihre Habe kommen vielfach unmittelbar aus Choleradistrikten des Auslandes.

Der Strom selbst und seine Nebenflüsse nehmen die Ansteckungsstoffe aus dem weiten russischen und österreichischen Stromgebiete auf und überführen sie in das Inland.

Eine Grenzsperre ist im Handelsinteresse nicht durchführbar, es bleibt daher in Zeiten der Seuchengefahr nur eine starke Ueberwachung des gesammten Schiffs- und Floßverkehrs übrig.

Wenn die hierauf bezüglichen Maßnahmen auch zeitlich beschränkt waren, so erscheint doch eine Wiederkehr der Seuchengefahr niemals ausgeschlossen und es dürfte daher eine kurze Darstellung des von der Staatsregierung eingeschlagenen Ueberwachungsverfahrens hier am Platze sein.

Die Weichsel und ihre schiffbaren Nebenflüsse innerhalb des Bezirks der Weichselstrombauverwaltung waren in eine Anzahl von Ueberwachungsbezirken mit je einer Kontrollstation eingetheilt. Jeder Kontrollstation waren zwei Aerzte und ein Dampfer mit dem erforderlichen Personal von Exekutivbeamten, Schiffsmannschaften und Krankenträgern zugewiesen. In unmittelbarer Nähe der Station befanden sich Einrichtungen für die Behandlung Cholerakranker, die Beobachtung Choleraverdächtiger und die Lagerung der Quarantäne unterliegender Fahrzeuge und Mannschaften. Lazarethe, Baracken und Schiffe wurden mit der erforderlichen Arznei und Desinfektionsmitteln, sowie mit einem Vorrath gesunden Trinkwassers ausgestattet.

Jedes Fahrzeug und Floß auf dem Strome wurde täglich einmal untersucht und mußte sich über die stattgehabte Untersuchung bei den Stationen ausweisen, die es im Weiterfahren passirte.

Wurden Cholerakranke oder Verdächtige vorgefunden, so wurden dieselben in die hierzu bestimmten Räumlichkeiten gebracht, Fahrzeuge und Flöße, sowie die nicht als krank befundenen Mannschaften desinfizirt und in Quarantäne gelegt.

Zur Deckung der hierdurch erwachsenden Kosten wurde vom 10. Juni 1894 ab von allen die preußische Grenze auf der Weichsel bei Schilno stromab passirenden Fahrzeugen eine Gebühr erhoben.

Den auf Traften an der russischen Grenze die Weichsel hinabfahrenden Flößern, welche nicht Angehörige des deutschen Reiches waren, war das Verlassen der Traften und das Betreten der Ufer und Uferortschaften verboten und für ihren Unterhalt durch Einrichtung von Lebensmittelverabfolgestellen in einer Reihe am Ufer belegener Orte gesorgt, in welchen sie Lebensmittel und gutes Trinkwasser erhalten konnten.[1])

[1]) Vergl. dieserhalb die von dem Oberpräsidenten der Prov. Westpreußen in seiner Eigenschaft als Staatskommissar für das Weichselgebiet erlassenen Anweisung vom 10. Mai 1894. (Amtsbl. d. Reg. zu Marienwerder, Extrabeilage hinter S. 189.) Die Bekanntmachung desselben Staatskommissars vom 7. Juni 1894 (Amtsbl. d. Reg. zu Marienwerder hinter S. 214) und die Polizei-Verordnung des Oberpräsidenten der Provinz Westpreußen vom 5. Juni 1894. (Amtsbl. d. Reg. zu Marienwerder S. 207.)

# Aufgaben der Wasserverwaltung. Die Wasserbenutzung.

Die Wasserbenutzung umfaßt

a) Die Versorgung der Menschen mit Wasser als Genußmittel zum Trinken, Kochen, Tränken, als Reinigungsmittel, ferner zum Löschen bei Feuersgefahr, als Heilmittel, namentlich wenn es mit mineralischen Stoffen verbunden zu Tage tritt, endlich zur Ableitung von Abfallstoffen;

b) die Benutzung im Verkehrsinteresse;

c) die landwirthschaftliche Benutzung zu Bewässerungen, namentlich der Gräsereiflächen;

d) die gewerbliche Wasserbenutzung;

e) die Gewinnung von Erzeugnissen des Wassers aus dem Thier-, Pflanzen- und Mineralreich, endlich von Eis.[1])

Das preußische Recht regelt diese Verhältnisse weder in ihrer Gesammtheit, noch finden sich die in ihm vorhandenen hierauf bezüglichen Vorschriften einheitlich zusammengestellt. Auch auf diesem Gebiete wird der Mangel einer zusammenhängenden Wassergesetzgebung seit langer Zeit schwer empfunden. Das Zustandekommen eines einheitlichen Wasserrechts begegnet allerdings gerade hier besonders erheblichen Schwierigkeiten, da die zu regelnden Materien sehr verschiedenartige sind und die Interessen der betheiligten Kreise vielfach mit einander in Widerspruch stehen.

Einzelne der vorstehend bezeichneten Rechtsgebiete sind gesetzlich in einheitlicher Weise geregelt, wie bspw. das Fischereirecht, doch ist auch hier, wie dies der Natur der Sache nach nicht anders möglich, für die lokale Regelung im Wege der Polizeiverordnung ein entsprechender Spielraum belassen.

Die vorstehend gegebene Aufzählung erfährt durch das Leben fortwährend eine Erweiterung, welche die Aufstellung neuer Rechtssätze für neue Nutzungszweige nothwendig macht. Hingewiesen darf hier nur darauf werden, daß die Triebkraft der Gewässer in neuester Zeit selbst in kleinen Städten und Ortschaften für die Herstellung einer besseren und weniger kostspieligen Straßenbeleuchtung in Anspruch genommen ist.

[1]) Peyrer, Oesterreichisches Wasserrecht S. 1–5.

## I. Gemeingebrauch.

Juristisch ist bei den hervorgehobenen Benutzungsarten zu unterscheiden, ob es sich dabei um den Gemeingebrauch der fließenden Welle oder um nicht unter diesen Gemeingebrauch fallende Nutzungsarten handelt, sowie weiter, welche der verschiedenen Gewässer hierbei in Frage kommen.

Der Gemeingebrauch hat zur Voraussetzung, daß dem Gebrauchenden die Möglichkeit gegeben ist, an den Wasserlauf zu gelangen.

Bei den öffentlichen Strömen gilt diese Möglichkeit als eine Thatsache, nicht als ein Recht. Dem Betheiligten steht daher auch kein Anspruch darauf zu, daß ihm dieser Zugang belassen oder bei Beseitigung desselben eine Entschädigung gewährt werde.[2]) Der Staat ist berechtigt, durch künstliche Veranstaltungen eine bisher vorhanden gewesene Verbindung des Anliegers mit dem Strome aufzuheben, doch soll dem hierdurch benachtheiligten Uferbesitzer die Verbindung mit dem Flusse und dessen Benutzung, soweit es seine wirthschaftlichen Interessen fordern, nach § 5 des Gesetzes vom 20. August 1883, betr. die Befugnisse der Strombauverwaltung gegenüber den Uferbesitzern an öffentlichen Flüssen (G. S. S. 333), gestattet werden.

Auch der Gemeingebrauch kann im allgemeinen Interesse polizeilich in bestimmter Weise geregelt und seine Ausübung an die Beobachtung bestimmter Vorschriften gebunden werden.

Ueber den Gemeingebrauch hinaus darf in öffentlichen Flüssen Niemand etwas ohne Genehmigung der zuständigen Behörde vornehmen, nicht genehmigte Anlagen können von dieser jederzeit beseitigt, ertheilte Genehmigungen von ihr jederzeit zurückgenommen werden, ohne daß den hiervon Betroffenen ein Ersatzanspruch gegeben ist.[3])

Bauten in öffentlichen Flüssen ohne staatliche Genehmigung sind bereits durch § 62 Tit. 15 Th. II Allg. L. R. untersagt. Es dürfen aber auch Baggerungen und sonstige Veränderungen des Flußbettes ohne Erlaubniß der Landespolizeibehörde nicht vorgenommen werden, auch besteht kein über den Gemeingebrauch hinausgehendes Recht auf Anbringung oder Beibehaltung einer Schöpfvorrichtung innerhalb eines Stromlaufes.[4])

An Privatflüssen ist Jeder, soweit nicht Jemand das ausschließliche Eigenthum des Flusses hat oder Provinzialgesetze, Lokalstatuten oder spezielle Rechtstitel eine Ausnahme begründen, berechtigt, das an seinem Grundstücke vorüberfließende Wasser unter den in den §§ 13 flgd. des Gesetzes über die Benutzung der Privatflüsse vom 28. Februar 1843 enthaltenen näheren Bestimmungen zu seinem Vortheile zu benutzen. Wo öffentliche Plätze oder Wege das Ufer

---

[2]) Entsch. d. Reichs-G. i. C. S. vom 9. Mai 1881 und 26. Juni 1882 — Preuß. Verw. Bl. Bd. 2 S. 352 und Bd. 3 S. 396.

[3]) Entsch. d. O. V. G. vom 11. Mai 1896, XXX 295, und vom 27. November 1897, XXXII 263.

[4]) Entsch. d. O. V. G. vom 22. Februar 1894 — Mittheilungen aus der Rechtsprechung der Verwaltungsgerichte Bd. I S. 50, und vom 18. März 1897 — Preuß. Verw. Bl. Bd. XIX S. 61.

eines Privatflusses bilden, ist der Gebrauch des Wassers zum Trinken und Schöpfen einem Jeden gestattet, sofern es nach Entscheidung der Ortspolizeibehörde ohne Gefahr für die Beschädigung des Ufers geschehen kann. Besondere Bestimmungen über die Einführung von Steinen, Sand, Erde und sonstigen Materialien enthalten die §§ 4 und 5 a. a. O. (Vergl. Kapitel II Nr. 2).

Die Benutzung nicht öffentlicher Gewässer richtet sich im Allgemeinen nach privatrechtlichen Bestimmungen, gemeine Gefahr berechtigt die Polizeibehörde auch hier zu Eingriffen.

## II. Benutzung für den Verkehr.

Die Benutzung der öffentlichen Gewässer für den öffentlichen Verkehr ist an sich einem Jeden gestattet, die Wasserstraße unterscheidet sich in dieser Beziehung nicht von den öffentlichen Straßen auf dem festen Lande. Jeder, dessen Verkehr sich auf der Wasserstraße bewegt, hat indessen die von den zuständigen Behörden erlassenen Anordnungen zu beachten. Dieselben finden sich theilweise in einheitlichen Polizeiverordnungen zusammengestellt, theilweise sind je nach Bedarf einzelne Arten der Verkehrsausübung polizeilich geordnet oder für kleinere Flußabschnitte örtlich begrenzte Verordnungen erlassen.

Die maßgebenden Vorschriften für die Weichsel faßt die Polizeiverordnung, betreffend die Ausübung der Schiffahrt und Flößerei auf der Weichsel und der Nogat, sowie auf dem schiffbaren Theil ihrer Nebenflüsse (die Drewenz von Leibitsch abwärts und die schiffbaren Strecken des Ferse- und des Schwarzwasserflusses), vom 7. März 1895 (Beilage zum Amtsbl. der Kgl. Reg. zu Danzig Nr. 13) zusammen. Dieselbe enthält in den §§ 1—5 Allgemeine Vorschriften zur Sicherung des Schiffsverkehrs und der Flößerei (verantwortlicher Führer, Kontrolle der Mannschaften, Ausrüstung der Schiffe und Flöße mit den für den Betrieb nothwendigen Gegenständen und Rettungsvorrichtungen),

§ 6 Bestimmungen über die Bordhöhe der Fahrzeuge,
„ 7 über deren Bemannung,
„ 9 über die Maße und Benennung der Flöße,
„ 10—20 und 22 allgemeine Vorschriften für den Verkehr der Fahrzeuge und Flöße (Wettfahrten, Abstände, Ueberholen, Vorbeifahren an tief geladenen Fahrzeugen, Verhalten der Ruder- und Segelboote, sowie der kleinen Schiffe unter 20 Tonnen Tragfähigkeit),
„ 23 über Vorbeifahren an Fähren,
„ 24 Fahrt durch Brücken,
„ 25 Schutz der Telegraphenkabel und sonstiger ähnlicher Einrichtungen,
„ 26 Verhalten bei ungenügender Fahrtiefe,
„ 27 Verhalten bei Dunkelheit, Nebel und Schneefall,
„ 28 Verhalten gegenüber den Strombauarbeiten,
„ 29 Schonung der Schiffahrts- und Warnungszeichen,
„ 30 Verhalten in Noth und Gefahr,
„ 32—37 Anlegen und Ankern,

§ 46 Transport von Sprengstoffen,
„ 47 und 48 Bezeichnung der Schiffe und Flöße,
„ 49 Verstauung der Ladungen.

Besondere Polizeiverordnungen bestehen für einzelne Brücken, Fähren und Häfen.

## III. Landwirthschaftliche Benutzung.

Die Frage, ob bei Anträgen eines Uferbesitzers auf Einräumung oder Beschränkung von Rechten behufs Ausführung oder Erhaltung von Bewässerungsanlagen ein überwiegendes Landeskulturinteresse vorwaltet (§§ 30—32 des Gesetzes vom 28. Februar 1843), ist nach § 76 des Zuständigkeitsgesetzes vom 1. August 1883 von dem Kreis-(Stadt-)Ausschusse zu entscheiden. Den Anträgen müssen ein Situationsplan, die erforderlichen Nivellements und ein sachverständiges Gutachten beigegeben sein, auch müssen sie die Erklärung enthalten, daß Provokant bereit ist, die Kosten der von den Behörden für nothwendig erachteten Ermittelungen zu tragen und auf Verlangen vorzuschießen, auch die Provokaten vollständig zu entschädigen (§ 31 Gesetz vom 28. Februar 1843). Behufs Prüfung des Antrages an Ort und Stelle und Vernehmung der Betheiligten ernennt der Ausschuß einzelne seiner Mitglieder oder andere Sachverständige, welche das Ergebniß der Erhebung unter Beifügung ihres Gutachtens festzustellen haben.

Der Kreis-(Stadt-)Ausschuß beschließt sodann über die Vorfrage, ob ein überwiegendes Landeskulturinteresse vorwaltet; gegen seinen Beschluß findet nach § 121 des Landesverwaltungsgesetzes vom 30. Juli 1883 die Beschwerde an den Bezirksausschuß statt. Nach endgültigem Abschluß dieses Vorverfahrens ernennt der Kreis-(Stadt-)Ausschuß die Kommissarien für das fernere Verfahren, welche nach Maßgabe der §§ 33—38 des Gesetzes vom 28. Februar 1843 unter Mitwirkung des Landraths und unter Berücksichtigung des öffentlichen Interesses die gestellten Anträge zu prüfen und den Plan für die Ausführung, Einrichtung und Benutzung der Anlage aufzustellen haben. Dabei haben sich die Kommissarien nach § 39 a. a. O. die gütliche Beilegung der Streitpunkte möglichst angelegen sein zu lassen. Der Plan ist den Parteien zur Erklärung vorzulegen und sodann mittelst gutachtlichen Berichts dem Kreis-(Stadt-)Ausschusse einzureichen. Dieser muß nach § 41 a. a. O. in Hinsicht auf die Art der Ausführung, der Anlagen und deren Benutzung, sowie rücksichtlich der zur Ueberwachung derselben nöthigen Maßregeln Alles feststellen, was im besonderen, wie im öffentlichen Interesse erforderlich ist. Der Ausschuß beschließt demnächst über die Genehmigung der Anträge und die Zulässigkeit der erhobenen Widersprüche und stellt die Bedingungen der Ausführung und Benutzung, sowie eine Frist fest, binnen welcher die Anlage von dem Unternehmer bei Verlust seines Rechtes ausgeführt sein muß. Gegen den Beschluß ist der Antrag auf mündliche Verhandlung im Verwaltungsstreitverfahren zugelassen, das Urtheil kann mittelst der Berufung an den Bezirksausschuß und der Revision an das Oberverwaltungs-

gericht angefochten werden. Nach Rechtskraft des Urtheils bestellt der Kreis-(Stadt-)Ausschuß behufs Feststellung der zu leistenden vollständigen Entschädigung endgültig Taxatoren und setzt den ermittelten Entschädigungsbetrag unter Zuschlagung von 25 % zur Taxe durch Endurtheil fest. Die Kosten der Abschätzung hat der Unternehmer der Bewässerungsanlagen allein zu tragen. Dem Berechtigten steht gegen das Endurtheil binnen sechs Wochen als alleiniges Rechtsmittel die Berufung an das Oberlandeskulturgericht zu, dem Unternehmer der Anlage ist ein Rechtsmittel gegen das Endurtheil nicht gegeben. Der Letztere kann auch nach definitiver Festsetzung der Entschädigungssumme von der Ausführung der Bewässerungsanlagen Abstand nehmen, er hat aber in diesem Falle auch die dem Provokaten auferlegten Kosten zu tragen. Die Einziehung und Auszahlung oder Hinterlegung der Entschädigungssumme liegt dem Landrath, in Stadtkreisen den Gemeindevorständen ob. Die Ausführung der Bewässerungsanlage darf erst nach Zahlung oder Hinterlegung der Entschädigungssumme erfolgen, die Herstellung kann indessen vorläufig von dem Kreis-(Stadt-)Ausschuß gestattet werden, wenn der Unternehmer die von dieser Behörde festzustellende Sicherheit leistet. (Vergl. §§ 40—55 des Gesetzes vom 28. Februar 1843 in Verbindung mit den §§ 77—80 des Zuständigkeitsgesetzes vom 1. August 1883.)

Nach § 19 des Gesetzes vom 28. Februar 1843 ist der Uferbesitzer auch befugt, die Vermittelung der Polizeibehörde in Anspruch zu nehmen,

1. wenn er sich darüber Sicherheit verschaffen will, welche Widerspruchsrechte oder Entschädigungsansprüche in Beziehung auf die von ihm beabsichtigten oder schon getroffenen Verfügungen
   a) über das zu Bewässerungen zu verwendende Wasser,
   b) über die zu bewässernden ihm zugehörigen Grundstücke,
   c) über denjenigen Theil, sowohl eigener als fremder Grundstücke, welcher zu den Wasserleitungen dienen soll,

stattfinden,

2. wenn er zur Ausführung neuer, oder zur Erhaltung bereits ausgeführter Bewässerungen verlangt, daß ein Anderer ihm ein Recht einräume, oder sich die Einschränkung eines Rechtes gefallen lasse, welches einen Widerspruch gegen die Anlage begründen würde.

Das in Fällen des § 19 Nr. 1 durch den Kreis-(Stadt-)Ausschuß zu veranlassende Präklusionsverfahren richtet sich nach den §§ 20—22 a. a. O. und § 74 des Zuständigkeitsgesetzes. Gegen die Präklusion kann binnen 2 Wochen bei dem Kreis-(Stadt-)Ausschuß ein Restitutionsgesuch angebracht werden, über welches im Verwaltungsstreitverfahren zu entscheiden ist. Das auf Berufung ergehende Urtheil des Bezirksausschusses ist endgültig. In gleicher Weise ist auch bei Entwässerungsanlagen nach Maßgabe des Gesetzes, betreffend das für Entwässerungsanlagen einzuführende Aufgebots- und Präklusionsverfahren, vom 23. Januar 1846 (G. S. S. 26) zu verfahren. Der Präklusionsbescheid behält alle angemeldeten Rechte ausdrücklich vor, während er die nicht angemeldeten ausschließt.

Bei Entwässerungsanlagen werden jedoch nach § 4 des Gesetzes vom 23. Januar 1846 die Besitzer derjenigen Grundstücke, welchen das Wasser zu-

geleitet wird, hinsichtlich der ihnen durch die neue Zuleitung erwachsenden Nachtheile von der Präklusion nicht betroffen. Wegen der angemeldeten und vorbehaltenen Widerspruchsrechte und Entschädigungsansprüche hat sich der Unternehmer mit den Betheiligten auseinander zu setzen. Ueber Widersprüche gegen eine Bewässerungsanlage findet nach § 75 des Zuständigkeitsgesetzes das Verwaltungsstreitverfahren statt, im Uebrigen ist die Klage im ordentlichen Rechtswege zulässig.[5])

Hinsichtlich des Verfahrens in Gemäßheit des § 19 Nr. 2 des Gesetzes vom 28. Februar 1843 sind die Bestimmungen in den §§ 24 fgd. a. a. O. zu beachten.

## IV. Gewerbliche Benutzung.

Die gewerbliche Wasserbenutzung kann in der verschiedensten Weise stattfinden, sie kann insbesondere in der Entnahme des Wassers, der Ableitung von Abfällen der Fabrikation, sowie von Wasser, welches durch seine gewerbliche Benutzung verunreinigt ist und endlich in der Einstellung der Wasserkraft in den Dienst des Gewerbebetriebes bestehen.

### 1. Wasserentnahme und Einführung fremder Stoffe.

Die Entnahme von Wasser wird der Regel nach zulässig sein, insoweit hierdurch das allgemeine Interesse nicht verletzt wird und diese Entnahme sich in den Grenzen des Gemeingebrauches hält. Eine Genehmigung der Behörde bei öffentlichen Gewässern wird in den Fällen unerläßlich sein, in denen für die Entnahme bestimmte Vorrichtungen hergestellt und mit dem Gewässer in dauernde Verbindung gebracht werden. Bei Privatgewässern wird die Zustimmung der Eigenthümer oder sonstiger Berechtigter eingeholt werden müssen. Die Einführung und das Einwerfen fremder Stoffe in die Wasserläufe liegt im Allgemeinen in der Natur der Sache und bleibt in beschränktem Maße oder an Strömen mit starkem Gefälle und großer Wassermasse an sich wirkungslos, diese Handlungen können indessen zu einer Schädigung der Allgemeinheit führen, wenn die hineingeleiteten Abwässer und hineingeworfenen Stoffe geeignet sind, das Wasser gesundheitsschädlich zu machen oder dasselbe für einzelne bestimmte Zwecke unbrauchbar werden zu lassen, oder wenn durch sie eine Beeinträchtigung wesentlicher Wassernutzungen herbeigeführt, beispielsweise der Fischbestand vernichtet wird. Wie in der Rechtsprechung des Reichsgerichts wiederholt anerkannt ist, darf auch eine bloße Verunreinigung des Wassers nicht in einer über den Gemeingebrauch hinausgehenden Weise stattfinden und der Unterlieger ist berechtigt, einer über dies Maß hinausgehenden Verunreinigung im Wege der Klage entgegenzutreten.

Die Polizeibehörde ist Kraft der ihr aus § 10 Tit. 17 Th. II Allg. Landrecht und aus dem Gesetze über die Polizeiverwaltung vom 11. März 1850 zu-

[5]) Entsch. d. O. V. G. vom 13. Oktober 1887, XV 334, und vom 4. Juni 1888, XVI 308.

stehenden Befugniß berechtigt, Mißstände der gedachten Art sowohl durch Polizeiverordnung wie durch Verfügung im Einzelfalle abzustellen, insoweit eine unmittelbare Gefahr für das Publikum oder einzelne Mitglieder desselben daraus entsteht oder die Aufrechterhaltung der Ordnung, Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs auf den Ufern und den Gewässern ihr Einschreiten bedingt.

Für gewerbliche Unternehmungen kommen für das Deutsche Reich die §§ 16 fgd. der Reichsgewerbeordnung in Betracht, nach welchen bei einer Anzahl gewerblicher Anlagen, welche durch die örtliche Lage oder die Beschaffenheit der Betriebsstätte für die Besitzer oder Bewohner benachbarter Grundstücke oder für das Publikum überhaupt erhebliche Nachtheile, Gefahren oder Belästigungen herbeiführen können, die gewerbepolizeiliche Genehmigung ertheilt, versagt oder an Bedingungen geknüpft werden kann, je nachdem sich bei der vorgängigen Prüfung herausstellt, daß die Anlage erhebliche Gefahren, Nachtheile oder Belästigungen herbeiführen kann. Die Prüfung hat sich zugleich darauf zu erstrecken, ob bei der Anlage die bestehenden bau-, feuer- und gesundheitspolizeilichen Vorschriften beachtet sind. Der genehmigenden Behörde liegt es hiernach auch ob wegen Verhütung einer gemeinschädlichen Verunreinigung der Wasserläufe durch gewerbliche Gebrauchs- und Abfallwässer unter Berücksichtigung der von den Betheiligten erhobenen Einwendungen Vorsorge zu treffen und geeigneten Falles die Anbringung von Klär- und Reinigungsvorrichtungen anzuordnen. Das Verzeichniß der gemäß § 16 konzessionspflichtigen Anlagen wird nach Maßgabe des Bedürfnisses fortdauernd ergänzt. Die landesrechtlichen Vorschriften über die Verunreinigung der Wasserläufe kommen bei der aus § 16 zu treffenden Entscheidung als bindend nur insoweit in Betracht, als sie sich als bau-, feuer- oder gesundheitspolizeiliche Vorschriften im Sinne des § 16 darstellen.

Die Bestimmung des § 3 des Gesetzes über die Benutzung der Privatflüsse vom 28. Februar 1843 ermächtigt die Polizeibehörde, die Zuleitung des zum Betriebe von Färbereien, Gerbereien, Walken und ähnlichen Anlagen benutzten Wassers zu untersagen, wenn dadurch der Bedarf der Umgegend an reinem Wasser beeinträchtigt oder eine erhebliche Belästigung des Publikums verursacht wird. Die Vorschrift des § 6 a. a. O., wonach die Anlegung von Flachs- und Hanfröthen von der Polizeibehörde untersagt werden kann, wenn solche die Heilsamkeit der Luft beeinträchtigt, oder zu den in § 3 erwähnten Nachtheilen Anlaß bietet, oder den freien Abfluß des Wassers behindert, hat ihre Bedeutung durch § 44 des Fischereigesetzes vom 30. Mai 1874 verloren. Das Röthen von Flachs und Hanf in nicht geschlossenen Gewässern ist nach der letzterwähnten Bestimmung allgemein verboten und nur noch mit Genehmigung des Bezirksausschusses ausnahmsweise zulässig (§ 99 Nr. 2 des Zuständigkeitsgesetzes).

Die Kabinetsordre vom 24. Februar 1816 (G. S. S. 108) setzt zur Verhütung der Verunreinigung der schiff- und flößbaren Flüsse und Kanäle fest, daß kein Besitzer von Schneidemühlen Sägespähne oder Borke und überhaupt Niemand, der eines Flusses sich zu seinem Gewerbe bedient, Abgänge in solchen Massen in den Fluß werfen darf, daß derselbe dadurch nach dem Urtheil der Provinzial-(Landes)-Polizeibehörde erheblich verunreinigt werden kann.

Durch Ministerial-Erlaß vom 1. September 1877 (Min. Bl. f. d. i. Verw. S. 257) ist im Interesse der Freihaltung der Flüsse und Wasserläufe von Verunreinigungen vorgeschrieben, daß für städtische Entwässerungs- und Kanalisationsanlagen vor der Genehmigung die Zustimmung der betheiligten Minister eingeholt werden muß. Die Beachtung dieser Vorschrift ist durch Erlaß vom 8. September 1886 (Min. Bl. f. d. i. Verw. S. 233) in Erinnerung gebracht. Die besonderen für die Fischerei erlassenen Vorschriften werden weiter unten zur Erörterung gelangen.

Ein Verbot der Verunreinigung des Flußbettes und der Häfen, die Ablagerung von Schutt und Abraum aller Art am Stromufer und an solchen Stellen des Hochwassergebietes, wo eine solche Ablagerung besonders untersagt ist, sowie des Auswerfens von Gegenständen, die dem Schiffsverkehr hinderlich werden oder Verflachungen erzeugen können, findet sich in § 44 der Polizeiverordnung vom 7. März 1895.

## 2. Der Wasserstau.

Von erheblichster Bedeutung für die Wasserbenutzung ist der Wasserstau. Die Kulmische Handfeste bestimmte, daß Jeder, dessen Acker ein taugliches Gewässer berührt, auf eigene Kosten und zu eigenem Nutzen nur eine einzige Mühle darauf anlegen dürfe, und daß, wenn eine etwa vorhandene größere Wasserkraft durch Anlage von mehreren Mühlen ausgenutzt werden soll, der Orden ein Drittel der Baukosten tragen und ebenso viel von dem Ertrage ziehen solle. Diese Bestimmung ist nicht lange eingehalten, der Orden behielt sich regelmäßig die Anlage und Ausnutzung der Mühlen selbst vor und legte, wenn er sie einem Dritten gestattete, einen festen Zins auf jedes Rad.[6])

Der Orden selbst ging fast regelmäßig bei der Ueberbrückung von Sümpfen in der Weise vor, daß er als Brückenkopf eine befestigte Mühle anlegte. Unter der polnischen Herrschaft gingen vielfach Mühlen des Ordens in städtischen Besitz über, so wurden durch ein von König Kasimir ausgestelltes Privilegium vom 26. August 1457 die in und bei der Stadt Thorn belegenen Ordensmühlen Eigenthum der Stadtgemeinde Thorn.[7]) Die Erlaubniß zur Anlegung von Wassermühlen erfolgte auch in polnischer Zeit durch Königliches Privilegium; bspw. erhielt im Jahre 1528 die Stadt Thorn die Erlaubniß, die sogenannte Papiermühle über die Drewenz zu erbauen.[8])

Beschwerden über unberechtigtes Aufstauen waren bereits zu jener Zeit nicht selten; im Jahre 1552 beschwerte sich die Stadt Straßburg in W.-Pr. darüber, daß die Stadt Thorn durch Aufstauen des Wassers in der Drewenz

---

[6]) Lohmeyer a. a. O. S. 170. Ein Privilegium des Hochmeisters Winrich von Knipprode für eine Mühle an der Montau vom Jahre 1352 findet sich bei Wegner „Der Kreis Schwetz", Bd. II S. 74 abgedruckt. In der Handfeste der Stadt Schwetz von 1338 heißt es: „Doch nehmen wir aus, die bürger uns nicht wehren sollen, was möhlen unde teiche wir in ihrer freiheit machen wollen oder schutten." Wegner a. a. O. S. 85.

[7]) Kestner a. a. O. S. 134.

[8]) Wernicke a. a. O. I S. 321.

an der Mühle in Leibitsch ihren Wiesen, Mauern und Thürmen großen Schaden zufüge.[9])

Aehnliche Beschwerden wurden seitens der Stadt Thorn laut, als 1704 der Starost von Krobie eine Kämpe von 70 Ellen Länge durchstechen und einen Graben von 7 Ellen Breite herstellen ließ, um durch diesen die Strömung der Drewenz von der Leibitscher Mühle nach der von ihm am jenseitigen Ufer angelegten Eckarts-Mühle zu leiten.

Die früher sehr große Zahl der Mühlen, welche vielfach auf die Vorfluthverhältnisse ungünstig einwirkten, hat sich in Folge der veränderten Industrieverhältnisse erheblich verringert, es walten jedoch in dieser Beziehung noch vielfach Verhältnisse vor, die eine Aenderung erwünscht erscheinen lassen.

Gegenwärtig bedürfen Stauanlagen für Wassertriebwerke nach §§ 16 flgd. der Reichsgewerbeordnung einer gewerbepolizeilichen Genehmigung. Bei der dieser vorausgehenden Prüfung sind auf besonderen Privatrechtstiteln beruhende Einwendungen nicht zu berücksichtigen, sondern auf den Rechtsweg zu verweisen. Die Ertheilung der Konzession steht einer Inhibirung der Anlage auf Grund eines im ordentlichen Rechtswege erstrittenen Erkenntnisses nicht entgegen. Sonstige auf dem Nachbarrecht beruhende Einwendungen haben bei dem Konzessionsverfahren ihre Erledigung zu finden. Soweit solche Einwendungen unberücksichtigt geblieben sind und zur Abwehr nachtheiliger Einwirkungen, welche von einem Grundstück aus auf ein benachbartes geübt werden, dem Eigenthümer oder Besitzer des letzteren eine Privatklage gewährt ist, kann mit derselben nach § 26 der Reichsgewerbeordnung nicht die Beseitigung oder Einstellung des Gewerbebetriebes, für welchen die Stauanlage genehmigt ist, sondern nur die Herstellung von Einrichtungen, welche die benachtheiligende Einwirkung ausschließen oder, wo solche Einrichtungen nicht angängig oder mit dem betreffenden Gewerbebetriebe unvereinbar sind, Schadensersatz verlangt werden. Neben den reichsgesetzlichen Bestimmungen sind nach § 23 Abs. 1 der R. Gew. O. bei den Stauanlagen für Wassertriebwerke auch die landesgesetzlichen Vorschriften anzuwenden. Einwendungen, welche auf Grund der Landesgesetze von den Betheiligten erhoben werden, gelten nicht als besondere privatrechtliche Titel.[10]) Zu den in Frage kommenden landesrechtlichen Bestimmungen gehören auch diejenigen über die Feststellung des Staumaßes und die Setzung eines Merkpfahles.[11]) Die gewerbepolizeiliche Genehmigung ist nach § 25 a. a. O. auch bei einer wesentlichen Aenderung in der Lage und Beschaffenheit der Betriebsstätte und bei wesentlichen Veränderungen in dem Betriebe der Anlage erforderlich. Was als „wesentlich" anzusehen ist, ist nach der thatsächlichen Lage des Einzelfalles zu beurtheilen. Maßgebend sind dabei die Rücksichten, welche nach dem Willen des Gesetzgebers überhaupt dazu geführt haben, die Genehmigungspflicht für Anlagen dieser Art einzuführen.[12])

[9]) Wernicke a. a. O. II S. 16.

[10]) Entsch. d. Reichs-G. vom 20. Mai 1885, Bd. 13 S. 52 flgde.

[11]) Entsch. d. O. V. G. vom 5. Dezember 1895, XXIX 279 flgde.

[12]) Entsch. des O. V. G. vom 17. Dezember 1883, X 277 flgde.

Für die Erneuerung einer Anlage oder einzelner Theile derselben in unveränderter Weise ist reichsgesetzlich eine Genehmigung nicht vorgeschrieben. § 232 Tit. 15 Th. II Allg. Landrechts sieht indessen für Mühlen an öffentlichen Flüssen vor, daß auch für den Wiederaufbau einer alten eingegangenen Mühle oder die Veränderung einer solchen die Anzeige bei der Landespolizeiinstanz zu erfolgen hat, deren Anweisungen befolgt werden müssen. Für Mühlen an Privatflüssen aber bestimmt § 235 Tit. 15 Th. II Allg. Landrechts, daß auch der Mühlenberechtigte, welcher eine eingegangene Mühle wieder herstellt oder sie an einen anderen Ort verlegen will, hierzu die Genehmigung der zuständigen Polizeibehörde einzuholen hat. (Vergl. die §§ 6 flgde. des Edikts wegen der Mühlengerechtigkeit vom 28. Oktober 1810 — G. S. S. 95.)

Eine auf Grund der §§ 16 flgde. der R. Gew. O. ertheilte Konzession erlischt, wenn nicht innerhalb der bei der Genehmigung gesetzten Frist oder, wenn eine solche nicht gesetzt ist, binnen Jahresfrist von ihr Gebrauch gemacht ist, sowie wenn der Inhaber der Genehmigung den Betrieb während eines Zeitraumes von drei Jahren eingestellt hat, ohne eine Verlängerung der Frist nachgesucht oder erhalten zu haben (§ 49 a. a. O.). Eine einmal ertheilte Genehmigung bleibt so lange in Kraft, als keine Aenderung in der Lage und Beschaffenheit der Betriebsstätte vorgenommen wird (§ 25 a. a. O.). Nur wegen überwiegender Nachtheile und Gefahren für das Gemeinwohl kann die fernere Benutzung der genehmigten Anlage durch die höhere Verwaltungsbehörde untersagt werden, doch ist dem Besitzer in diesem Falle für den erweislichen Schaden Ersatz zu leisten.

Weiter als das Reichsrecht gehen die vorerwähnten Bestimmungen des Allgem. Landrechts und des Edikts vom 28. Oktober 1810, ferner der § 27 der preußischen Gewerbe-Ordnung vom 17. Januar 1845 (G. S. S. 41) und der § 1 des Gesetzes, betreffend Errichtung gewerblicher Anlagen, vom 1. Juni 1861 (G. S. S. 749), nach welchen auch alle Triebwerke ohne Stauanlagen genehmigungspflichtig sind, also auch Schiffsmühlen, Wasserschöpfräder und dergleichen.[13])

Die Setzung eines Merkpfahles ist im Gebiet des Allg. Landrechts gesetzlich nicht vorgeschrieben, sie wird indessen nach Maßgabe des Ministerial-Erlasses vom 14. Juni 1847 (Min. Bl. f. d. i. Verw. S. 136) bei den genehmigungspflichtigen Stauanlagen für Wassertriebwerke stets gefordert. § 1 des Vorfluth-Edikts vom 15. November 1811, welches in den §§ 1/9 von der Regelung des Wasserstandes bei Stauwerken durch Setzung eines Merkpfahles handelt, schreibt vor, daß bei den Mühlen oder anderen durch Wehre oder Schleusen veranlaßten Störungen, bei denen der Wasserstand noch nicht durch einen unter polizeilicher Aufsicht gesetzten Merkpfahl bestimmt ist, sich jeder Besitzer dieser Anlagen die Setzung eines solchen auf Antrag und Kosten derer, die dabei interessirt sind, gefallen lassen muß. Die Grundsätze, nach welchen hierbei zu verfahren ist, sind in den §§ 4 und 5 des Vorfluth-Edikts enthalten. Ist eine Einigung nicht zu erzielen, so greift das Verwaltungs-

[13]) Vergl. die Min.-Erlasse vom 14. Dezember 1850 — Min.-Bl. f. d. i. Verw. von 1851 S. 15 — und vom 28. August 1867 — Min. Bl. f. d. i. Verw. S. 380.

streitverfahren Platz, während dessen Dauer eine interimistische Festsetzung des Wasserstandes durch den Kreis-(Stadt-)Ausschuß nach § 6 a. a. O. stattfinden kann.

Auf Grund von Privat-Vereinbarungen gesetzte Stauzeichen haben nur Bedeutung für die Kontrahenten, dagegen gilt die Setzung eines Merkpfahles in der durch das Gesetz vorgeschriebenen Weise als ein öffentlich rechtlicher Bestimmungsakt.[14])

An dem Merkpfahle muß der im Sommer und der im Winter zulässige höchste Wasserstand ganz deutlich erkennbar bezeichnet werden, die Setzung der Merkpfähle für den niedrigsten zulässigen Wasserstand soll nach § 3 a. a. O. nur erfolgen dürfen, wenn ein Müller die Verpflichtung hat zur Erhaltung der Schiffbarkeit eines Gewässers das Oberwasser seiner Mühle auf einer gewissen Höhe zu erhalten.

Während welcher Zeit nur der niedrige Sommerwasserstand zu halten ist, richtet sich nach § 7 a. a. O. zunächst nach Verträgen und rechtskräftigen Urtheilen, in deren Ermanglung nach den Provinzialgesetzen. Fehlen auch solche, so liegt die Feststellung ebenfalls den Kommissarien ob.

Kein Besitzer von Mühlen darf den Wasserstand über die durch den Merkpfahl festgesetzte Höhe aufstauen. Sobald das Wasser über diese Höhe wächst, hat er den Abfluß desselben unentgeltlich sofort und andauernd so lange in der durch § 8 a. a. O. bezeichneten Weise zu befördern, bis das Wasser wieder auf die durch den Merkpfahl bestimmte Höhe herab gefallen ist. Staut er über die zulässige Höhe oder verabsäumt er, rechtzeitig das Wasser abzulassen, so hat die örtliche Polizeibehörde auf Antrag der Interessenten die in § 8 a. a. O. vorgesehenen Maßnahmen auf Gefahr und Kosten des Mühlenbesitzers vornehmen zu lassen, der, abgesehen von seiner Ersatzpflicht und unabhängig davon, ob überhaupt ein Schaden entstanden ist, mit einer Polizeistrafe von 60 bis 150 Mark belegt werden kann.

Hinsichtlich der Privatflüsse sind die Grundsätze für die Benutzung des vorüberfließenden Wassers in den §§ 13, 16 und 17 des Gesetzes vom 28. Februar 1843 niedergelegt, durch welche die §§ 238, 239, 246 Tit. 15 Th. II Allg. Landrechts und der § 7 des Edikts vom 28. Oktober 1810 wesentliche Aenderungen erfahren haben. Die letzterwähnten Vorschriften finden gegenwärtig nur noch auf Gräben Anwendung.[15])

Nach den §§ 11, 12 des Vorfluth-Edikts vom 15. November 1811 sollen die Mühlenbesitzer und alle, welche sonst den Abfluß eines Gewässers anzuhalten berechtigt sind, den freien Lauf desselben nach Bestimmungen des Kreis-(Stadt-) Ausschusses ganz oder zum Theil wieder herstellen, sobald hieraus ein offenbar überwiegender Vortheil für die Bodenkultur oder Schiffahrt entsteht. Diese Verpflichtung kann bis zur gänzlichen Wegräumung von Wassermühlen ausge-

[14]) Vergl. Reichs-Strafgesetzbuch § 274 Nr. 2.

[15]) Hinsichtlich der Mühlen und Triebwerke, welche bei der Publikation des Gesetzes vom 28. Februar 1843 zu Recht bestanden, vergl. die Entsch. des Ob. Trib. vom 13. Febr. 1857 Bd. 37 S. 173 und vom 5. November 1861 in Strieth. Arch. Bd. 44 S. 49, sowie die Entsch. d. R. Ger. vom 24. November 1886 bei Gruchot: Beiträge Bd. 31 S. 418.

dehnt werden. Weitere Voraussetzung der Maßnahmen dieser Art ist indessen die vorgängige Sicherung der dem Müller oder den sonst Berechtigten zu gewährenden vollständigen Entschädigung.[16])

Die Bestimmung über die Behörden, welchen die Genehmigung von Stauanlagen für Wassertriebwerke obliegt, und das hierbei zu beobachtende Verfahren ist in der Reichs-Gewerbeordnung der Landesgesetzgebung überlassen. Es sind indessen gewisse grundlegende Vorschriften vorgesehen, mit welchen die Landesgesetzgebung zu rechnen hat. Dieselben finden sich in den §§ 17—21 der Reichs-Gewerbeordnung. Dieselben Vorschriften, jedoch mit gewissen Modifikationen, sind nach § 25 a. a. O. auch bei Anträgen auf Genehmigung von wesentlichen Veränderungen der Betriebsstätte oder im Betriebe der Anlage anzuwenden. Das Verfahren, betreffend die Untersagung der Benutzung einer genehmigten Anlage (§§ 51, 52, 54 a. a. O.), regelt sich nach den §§ 20, 21 a. a. O., (vgl. auch die Ausführungsanweisung zur Gewerbeordnung vom 4. September 1869 — Min. Bl. f. d. i. Verw. S. 202). In Preußen beschließt über Anträge auf Genehmigung zur Errichtung oder Veränderung von Stauanlagen für Wassertriebwerke der Kreis-(Stadt-)Ausschuß, in den einem Landkreise angehörigen Städten mit mehr als 10 000 Einwohnern der Magistrat, und über die Untersagung der Benutzung einer gewerblichen Anlage wegen überwiegender Nachtheile und Gefahren für das Gemeinwohl der Bezirksausschuß. Die Beschwerde geht an den Minister für Handel und Gewerbe; sofern bei Stauanlagen Landeskulturinteressen in Betracht kommen, ist der Minister für Landwirthschaft zuzuziehen (§§ 109, 112, 113 des Zuständigkeitsgesetzes).

Behufs Festsetzung der Höhe des Wasserstandes sind nach § 67 des Zuständigkeitsgesetzes die Kommissarien[17]) endgültig durch Beschluß des Kreis-(Stadt-)Ausschusses zu ernennen. Gegen die durch die Kommissarien beim Mangel rechtsverbindlicher deutlicher Bestimmungen bewirkte Festsetzung des Wasserstandes, steht den Betheiligten die Klage bei dem Kreis-(Stadt-)Ausschuß zu. Vor demselben sind auch Streitigkeiten darüber, ob die Höhe des Wasserstandes in rechtsverbindlicher und deutlicher Weise bestimmt ist, im Verwaltungsstreitverfahren zum Austrage zu bringen.

Dieselbe Behörde ist befugt, einen bis zur rechtskräftigen Entscheidung im Verwaltungsstreitverfahren innezuhaltenden Wasserstand durch endgültigen Beschluß vorläufig festzusetzen.[18])

## V. Gewinnung von Erzeugnissen des Wassers.

Im folgenden Abschnitt betrachten wir die Gewinnung von Erzeugnissen des Wassers aus dem Thier-, Pflanzen- und Mineralreich, sowie von Eis. Das

[16]) Vergl. hierzu die Anm. zu § 11 flgd. a. a. O. bei Brauchitsch: Die neuen preußischen Verwaltungsgesetze Bd. 4 S. 64 flgd.

[17]) Es müssen mehrere Kommissarien mitwirken. Ein Rechtskundiger braucht sich unter denselben nicht zu befinden. Entsch. d. O. V. G. vom 16. Dezember 1886. XIV S. 301 und vom 19. Dezember 1892 XXIV 262.

[18]) Vergl. hinsichtlich der Rechtsprechung des O. V. G. zu § 67 a. a. O. Brauchitsch a. a. O. Bd. 4 S. 355 flgd.

wichtigste Erzeugniß sind die Fische, weshalb die Fischereinutzung eingehender behandelt ist.

### 1. Minder wichtige Nutzungen.

1. Die Nutzungen der Ströme gehören nach § 38 Tit. 15 Th. II des Allgem. Landrechts zu den Regalien des Staates. Was unter den Begriff der Nutzung fällt, regelt sich nach § 110 Tit. 2 Th. I a. a. O.

Ob die Entnahme von Schilf, Rohr, Kies, Steinen aus dem Strome durch einen Dritten erfolgen kann, wird im Zweifel nach der Beschaffenheit des einzelnen Falles beurtheilt werden müssen. Grundsätzlich wird daran festzuhalten sein, daß die Entnahme derartiger Stoffe ohne staatliche Genehmigung unzulässig ist, wenn sie eine Veränderung des Strombettes mit sich bringt.[19])

Im Bereiche der Weichsel-Strombauverwaltung ist durch § 45 der allgemeinen Polizeiverordnung vom 7. März 1895 vorgeschrieben, daß die Entnahme von Steinen, Kies, Erde oder sonstigen Materialien aus dem Flußbette nur auf Grund einer Erlaubniß der zuständigen Behörde zulässig ist und daß Jeder, welcher derartige Arbeiten ausführt, den ihm ertheilten Erlaubnißschein auf Verlangen den zuständigen Strompolizeibeamten jederzeit vorzuzeigen hat. Durch Erlaß des Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 14. Juni 1894 ist ferner angeordnet, daß in der Regel für die Entnahme von Kies, Sand und anderen Materialien, mit Ausnahme der Steine, bei Ertheilung der strompolizeilichen Erlaubniß ein entsprechendes Entgelt dann zu bedingen ist, wenn solche Materialien an ihren Gewinnungsorten einen die Werbungskosten übersteigenden Werth haben. Dies gilt insbesondere von der Entnahme zum Zwecke der Weiterveräußerung, bei der eine gewerbsmäßige Verwerthung der entnommenen Stoffe beabsichtigt wird. Liegt die Entfernung derartiger Materialien im Interesse der Stromunterhaltung, so wird ein Entgelt von geringer Höhe beansprucht oder auf ein solches ganz verzichtet. Bisherige Gestattungen der Entnahme zum eigenen Gebrauch ohne Entgelt sollen nur dann zurückgezogen werden, wenn es sich um größere Quantitäten handelt und die betreffenden Personen oder Unternehmer leistungsfähig sind. Für gemeinnützige Anlagen und Zwecke ist die unentgeltliche Materialhergabe nach wie vor gestattet. Bei Bemessung der Gebühr soll in billiger und der bisherigen Uebung Rechnung tragender Weise verfahren und insbesondere berücksichtigt werden, daß kleine selbständige Betriebe nicht durch zu hohe Anforderungen in ihrem Fortbestande gefährdet werden.

Das Eis stellt sich zwar nur als eine andere Erscheinungsform der sich innerhalb des Flußbettes bewegenden Wasserwelle dar, die letztere büßt indessen mit dem Verluste ihrer Fortbewegung auch ihre wesentliche Eigenart als res communis omnium ein und wird ebenfalls ein Produkt des Stromes. Auch die Eisgewinnung wird in einzelnen Stromtheilen gegen Entgelt vergeben. Hinsichtlich derselben machen einzelne Dritte, beispielsweise die Stadtgemeinde Thorn, ein ausschließliches Nutzungsrecht für bestimmte Stromtheile geltend.

[19]) Vergl. Entsch. d. Reichs-Ger. vom 10. Februar 1881 Bd. 4 S. 258 und vom 26. Oktober 1893 Bd. 32 S. 237, sowie Entsch. des O. V. G. vom 27. November 1897 XXXII 263.

Das Jagdrecht auf den öffentlichen Flüssen war nach den Bestimmungen des Allgemeinen Landrechts dem Privatverkehr entzogen. Dieser Rechtssatz ist durch die §§ 1—3 des Gesetzes vom 31. Oktober 1848 (G. S. S. 343) und die §§ 1 und 2 des Gesetzes vom 7. März 1850 (G. S. S. 165) in Wegfall gekommen.[20]) Die Ausübung des Jagdrechtes regelt sich daher gegenwärtig auch bei den öffentlichen, im gemeinen Eigenthum des Staates stehenden Strömen nach den Vorschriften des Jagd-Polizeigesetzes vom 7. März 1850. Befugt zur eigenen Ausübung des Jagdrechtes auf seinem Grund und Boden ist der Besitzer nach Maßgabe der §§ 2 flgd. a. a. O. Die Voraussetzungen des § 2 liegen bei dem Fiskus als Eigenthümer der öffentlichen Flüsse nicht vor, weil diese für sich allein keinen land- oder forstwirthschaftlich genutzten Flächenraum darstellen und sie auch den Seen oder Teichen nicht gleichzustellen sind. Die öffentlichen Flüsse gehören daher nach § 4 a. a. O. der Regel nach zu den gemeinschaftlichen Jagdbezirken der Gemeinden, denen sie angehören.[21])

### 2. Fischereinutzung.

Die wichtigste unter den hier betrachteten Nutzungen der öffentlichen Ströme und der sonstigen Gewässer bildet die Fischerei.

#### a) Allgemeines.

Zwei Berufsstände nährt von Alters her die fließende Welle, den Schiffer und den Fischer. Beider Lebensführung und Interessen sind vielfach gemeinsam, vielfach verschieden und die Verschiedenheit tritt in dem Maße schärfer und trennender hervor, in dem beide Erwerbszweige sich ausgestalten und jeder den seinen besonders gepflegt und geschützt wissen will. So lange der Umfang der Schiffahrt, die Größe und die Fortbewegungsgeschwindigkeit der Fahrzeuge sich in bescheidenen Grenzen halten, andererseits der anscheinend unerschöpfliche Fischreichthum der Gewässer dem Fischer jederzeit und fast mühelos Ueberfluß für Selbstverbrauch und Handelsabsatz bietet, fehlt es an ernsten Gründen für den Kampf der beiden Interessen. Zerreißt auch ein plumper Kahn, ein ungefüges Floß die aufgestellten Netze, so schädigen derartige Zufälle nur die Fischereiausübung der Einzelnen. Tritt aber die Zeit mehr und mehr in das Zeichen des Verkehrs, mehrt sich die Zahl der Schiffe und Flöße, bildet sich insbesondere ein regelmäßiger Dampferverkehr auf „des Königs Straßen zu Wasser" aus, der die Fahrrinne für sich in Anspruch nimmt, die Ufer unterwühlt, den Fischbestand beunruhigt und ihm die gewohnten Laichplätze verkümmert, so treten sich Schiffer und Fischer feindlich gegenüber.

Aus dem Anwachsen der industriellen Unternehmungen entstehen dem Gewerbe des Letzteren weitere schwere Beeinträchtigungen, Wassermühlen und Trieb-

[20]) Entsch. des Ober-Trib. vom 8. Februar 1853 Bd. 25 S. 396 und vom 6. März 1855. Strieth. Archiv Bd. 15 S. 316.

[21]) Entsch. d. O. V. G. vom 23. Mai 1889, XVIII 287. Vergl. hinsichtlich der analog zu behandelnden Schienenstraßen der Eisenbahnen den Erlaß des Ministers für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten und des Innern vom 1. März 1872. Min. Bl. f. d. i. Verw. S. 127.

werke machen ihren störenden Einfluß geltend und das Eindringen verderblicher Abwässer und Abfälle vernichtet nicht selten in weitem Umfange um die Einflußstelle den gesammten Fischbestand. Um die geringeren Fangergebnisse auszugleichen, nimmt der Fischer seine Zuflucht zu künstlicheren Fanggeräthen und Fangmethoden und schädigt sich selbst durch unwirthschaftliche Ausnutzung der Fischgründe. Nicht mit Unrecht konnte die Fischerei lange darüber klagen, daß ihr nicht der gebührende Schutz zu Theil werde. Handel und Gewerbe, in deren Dienst sich die Schiffahrt gestellt, wuchsen so schnell und kraftvoll, daß ihre offen zu Tage liegende Bedeutung einer gerechten Abwägung der beiderseitigen Interessen im Wege stand.

Erst in Folge der wachsenden Erkenntniß der Wichtigkeit der Fischnahrung und der sich immer mehrenden Klagen über die Verödung der Fischgewässer machte sich eine andere Auffassung geltend und der Staat, ebenso wie die Betheiligten selbst schritten zu Abhülfemaßregeln. Der Staat regelte das Verhältniß zwischen Schiffahrt und Industrie auf der einen, der Fischerei auf der anderen Seite durch Abgrenzung ihrer Nutzungsberechtigungen an den Gewässern, nahm bei den Strom- und Uferbauten auf Belassung und Neuschaffung von Laichrevieren Bedacht, schützte den Fischbestand durch eine Reihe polizeilicher Vorschriften über die gewerblichen Betriebe, wie Bestimmungen über die Fanggeräthe, das Mindestmaß der Fangobjekte und die einzuhaltenden Schonzeiten und förderte die der künstlichen Fischzucht dienenden Bestrebungen. Die Betheiligten aber schlossen sich zu Fischereivereinen zusammen, die es sich zur Aufgabe stellten, das Verständniß für Fischzucht und Fischerei in weiten Kreisen zu wecken und die verödeten Gewässer mit einer ihren Verhältnissen angepaßten Fischbrut zu besetzen.

### b) Geschichtliche Entwicklung.

Unter der Herrschaft des deutschen Ordens mußte die Fischerei nothwendiger Weise eine besondere Berücksichtigung erfahren. Ströme, Seen und Flüsse waren ungemein fischreich, andererseits war die Landesherrschaft ein geistlicher Orden, dessen Mitglieder, Diener und Unterthanen die zahlreichen gebotenen Fasttage der katholischen Kirche strenge hielten und daher der vornehmsten Fastenspeise in besonders großem Umfange benöthigten. Die Aufzeichnungen der alten Chronisten enthalten der Regel nach unter den Angaben über bemerkenswerthe Jahresereignisse Notizen über besonders reiche Fischerträge, sie unterlassen es auch nicht, zur Charakterisirung der Preisstände bestimmter Zeitperioden neben dem Preise des Getreides auch den einzelner Fischsorten anzuführen. Derartige Angaben finden sich auch bei den Schriftstellern der späteren Zeit. Schon das Treßlerbuch des Hochmeisterhofes berichtet über die Ankäufe größerer Fischmengen für die fürstliche Hofhaltung. 1466/69 kaufte man ein Schock Brassen um 2 gute Groschen, einen Lachs von zwei Ellen für 21, ein Schock Neunaugen für 2 Schillinge, ein Fuder von allerlei Fischen aber galt nur 5 g. G.[22] [23] Im

[22]) Voßberg, „Geschichte der Preußischen Münzen und Siegel". Berlin 1843. S. 126 u. 127.

[23]) Wernicke a. a. O. Bd. I S. 347.

Sommer 1604 wurden so viel Störe in der Weichsel bei Thorn gefangen, wie seit Menschengedenken nicht, 1744 so viel, daß das Pfund für 2 g. G. verkauft wurde.[24])

Entsprechend der Wichtigkeit des Fischfangs für den eigenen Verbrauch und als Einnahmequelle war der Orden von Anfang an darauf bedacht, sich dessen Erträgnisse unmittelbar zu Nutzen zu machen und ihn nur in beschränktem Maße für seine Unterthanen frei zu geben. In den Privilegien der Ordenszeit wird die Fischerei Gemeinden und Privatleuten der Regel nach nur „zu Tisches Nothdurft und nicht zum Verkauf" eingeräumt, auch durfte sie regelmäßig nur mit kleinerem Gezeuge, nicht mit großen Netzen geübt werden. In dem Gründungsprivilegium von Graudenz vom Jahre 1291 heißt es: Ouch haben wir gegeben den burgern dirre benumpten stat Grawdenz freyheit zu fyschene in der weiszele von dem fliesze Osza genant bis in den zee Renfee genant gleich den burgern zcum Kolmen.[25])

Die Handfeste der Stadt Schwetz von 1338 bestimmte: „Sie sollen auch nicht fieschen in den seen und teichen die da liegen in ihrer freyheit" und „auch verleihen wir den einwohnern dieser stadt, dasz sie in dem wasser Bda mit walen und mit hamen fischen mögen."[26])

Eine zwischen 1374 und 1384 erlassene Verschreibung des Ordens über Neumontau besagt hinsichtlich des Dorfschulzen, des Pfarrers und der übrigen Besitzer: „und vorlyen im och freye fischereye jn der weiszel czu seyme tische mit cleinem geczuge mit reisen und mit secken" — „wir legen och dem pfarrer freye fischereye in der weiszel also deme scholtzen vorlyen ist" — „och lege wir eyme itczlichen besitzer freye fischereye czu seynem tische in der montau binnen ever grenitszen."[27])

Die Kulmische Handveste (§ 26) enthält eine Bestimmung ähnlichen Inhalts, das jus culmense ex ultima revisione giebt nur Vorschriften über die Fischerei in stehenden Gewässern (Kap. III).

Der Grundsatz der Regalität des Fischfangs, den das Römische Recht nicht kannte,[28]) der sich aber in vielen Ländern Deutschlands eingebürgert hatte und der auch im § 73 Th. II Tit. 15 Allg. L. R. zum Ausdruck gebracht wird, war den Landestheilen, in welchen gegenwärtig noch das Westpreußische Provinzialrecht gilt, fremd. Das kodifizirte Provinzialrecht vom 19. April 1844 bestimmt dementsprechend in § 72, daß der Fischfang in öffentlichen Gewässern kein Recht des Staates ist.

### c) Preußische Gesetzgebung.

Bis zum Erlaß des Fischereigesetzes für den Preußischen Staat vom 30. Mai 1874 (G. S. S. 197) war in Preußen für die privatrechtliche Seite der Fischerei der Inhalt der §§ 170—192 Th. I Tit. 9 und §§ 73—78 Th. II

[24]) Wernicke a. a. O. Bd. II S. 473.
[25]) Fröhlich, „Chronik der Stadt Graudenz". Graudenz 1891. S. 5 fgd.
[26]) Wegner a. a. O. II S. 85.
[27]) Geh. Archiv zu Königsberg, „Handvestenbuch" Nr. 6 Bl. 19.
[28]) Windscheid, a. a. O. Bd. I S. 327.

Tit. 15 Allg. L. R. maßgebend; § 186 a. a. O. verwies hinsichtlich der wegen der Laichzeit, des verbotenen Fischerzeuges und der sonst zur Verhütung des Ruins der Fischerei getroffenen Anordnungen auf die Vorschriften der Polizeigesetze. Als solche kamen für das Weichselgebiet in Betracht die unter dem 4. März 1847 erlassene Fischereiordnung für die Provinz Posen (G. S. S. 107) und diejenige für die Binnengewässer der Provinz Preußen (G. S. S. 114).

Das Fischereigesetz vom 30. Mai 1874 schränkt die Fischereiberechtigungen nach verschiedenen Richtungen hin ein und läßt dieselben unter gewissen Voraussetzungen zur Aufhebung gelangen, beides unter Entschädigung der Berechtigten. Die Nutzung der Binnenfischerei durch die Gemeinden ist dahin geregelt, daß dieselbe nur durch angestellte Fischer oder durch Verpachtung für längere Zeitperioden stattfinden darf, während eine Freigabe des Fischfanges verboten ist (§§ 5—8). Die Berechtigten eines größeren zusammenhängenden Fischereigebietes können behufs Beaufsichtigung und Erhaltung des Fischbestandes und gemeinschaftlicher Bewirthschaftung und Benutzung der Fischwasser durch landesherrlich zu genehmigendes Statut zu einer Genossenschaft vereinigt werden (§§ 9 und 10). Für die Ausübung der Fischerei ist, soweit sie nicht durch den Berechtigten selbst erfolgt, die Nachsuchung polizeilicher Erlaubnißscheine vorgeschrieben (§§ 11—18). Die zum Fischfange ausliegenden Fischerzeuge müssen bezeichnet sein (§ 19). Die Breite der Gewässer darf zum Zwecke des Fischfanges durch ständige Fischereivorrichtungen niemals auf mehr als auf die Hälfte der Wasserfläche, bei gewöhnlichem niedrigen Wasserstande vom Ufer aus gemessen, für den Wechsel der Fische versperrt werden (§ 20). Schädliche Fangmittel sind verboten (§ 21). Das Gesetz gestattet weiter die Anlage von Laich- und Fischschonrevieren (§§ 29 bis 34) und die Herstellung von Fischpässen für die Wanderfische (§§ 35—42), untersagt die Verunreinigung der Fischwasser durch Einleitung schädlicher Stoffe aus landwirthschaftlichen oder gewerblichen Betrieben, sowie das Röthen von Flachs und Hanf in nicht geschlossenen Gewässern (§§ 43—44). Die Tödtung und der Fang einer Reihe von der Fischerei schädlichen Thieren wird den Fischereiberechtigten freigegeben (§ 45). Die Aufsicht über die Fischerei kann durch besondere vom Staate bestellte Beamte ausgeübt, von den fischereiberechtigten Genossenschaften oder Gemeinden können amtlich zu verpflichtende Fischereiaufseher eingesetzt werden (§§ 46—48). Die §§ 49—52 enthalten Strafbestimmungen, neben denselben kommen noch die Vorschriften der §§ 296, 296a und 370 Nr. 4 des Reichsstrafgesetzbuches in Betracht.

Das Fischereigesetz findet auf sämmtliche der Preußischen Landeshoheit unterworfene Gewässer ohne Unterschied, ob dieselben öffentliche oder private, fließende oder stehende, natürliche oder künstliche sind, Anwendung. Es beschränkt sich nur selbst hinsichtlich der Anwendbarkeit eines Theiles seiner Vorschriften auf geschlossene Gewässer.[29])

Dasselbe gilt von den fischereipolizeilichen Vorschriften, welche nach § 22 a. a. O. im Wege landesherrlicher Verfügung nach Anhörung der Provinzialvertretungen

[29]) Verhandlungen des Herrenhauses von 1874, Bd. I S. 256/257, Entsch. des O. V. G. vom 25. Februar 1895, XXVIII 305.

für die einzelnen Provinzen erlassen sind. Es sind dies für das Weichselgebiet die Verordnungen, betreffend die Ausführung des Fischereigesetzes in der Provinz Westpreußen, vom 8. August 1887 (G. S. S. 348), in der Provinz Schlesien vom 8. August 1887 (G. S. S. 406) und in der Provinz Posen vom 12. Mai 1888 (G. S. S. 105). Der § 1 der ersterwähnten Verordnung bestimmt, daß in dem Arme der Weichsel bei Neufähr als Grenze der Binnenfischerei gegen die Küstenfischerei eine gerade Linie gelten soll, welche die durch Grenzzeichen kenntlich gemachten äußersten Punkte des festen Landes der beiden Stromufer mit einander verbindet.

Nachdem durch Anlandungen in dem Weichselarm bei Neufähr das feste Land sich weiter vorgeschoben hat, ist diese Grenzlinie durch Bekanntmachung des Regierungspräsidenten zu Danzig vom 6. Dezember 1898 anderweit festgestellt worden (Amtsblatt S. 398).

In den Ausmündungen der Nogat soll nach Art. I der Verordnung vom 10. Mai 1893 (G. S. S. 87) dieselbe Abgrenzung durch eine gerade Linie gebildet werden, welche von dem Kirchthurm zu Jungfer auf den Endpunkt des Längsgestelles zwischen Jagen 3 und 4 (Revier Anwachs der fiskalischen Nogathafffkämpe), von dort zum Schnittpunkt des im Jagen 7 zwischen Schlag g und i liegenden Quergestelles (Revier Fischerhaken der fiskalischen Nogathafffkämpe) mit der Zährtenrinne und von dort zu einem 100 m südlich des alten Leuchtthurms auf der Mole des Elbings gelegenen Punkte läuft.

Durch § 53 des Fischereigesetzes sind alle früheren seinen Bestimmungen entgegenstehenden Vorschriften aufgehoben.

Es bezieht sich dies indessen nur auf diejenigen Vorschriften der älteren provinziellen Fischereiordnungen, welche einen fischereipolizeilichen Charakter tragen und insoweit durch die auf Grund des § 22 a. a. O. erlassenen Provinzialverordnungen ersetzt sind. Die sonstigen provinzialrechtlichen Vorschriften, insbesondere diejenigen über das Eigenthum der Gewässer und die Grenzen der Fischereiberechtigungen sind bestehen geblieben, insoweit sie nicht im Widerspruch mit dem Gesetz vom 30. Mai 1874 stehen.[30])

Von der Fischereiordnung für die Binnengewässer der Provinz Preußen vom 7. März 1845 gilt heute nur noch § 17, der den Umfang der Fischereiberechtigung zu des Tisches Nothdurft bestimmt.[31])

Die näheren Bestimmungen über das Verhältniß der Fischerei zu der Schifffahrt geben die §§ 16 fgde. der Verordnung vom 8. August 1887 für Westpreußen und die §§ 16 fgde. der Verordnung vom 12. Mai 1888 für Posen, sowie hinsichtlich der Fischerei im Fahrwasser die §§ 41—43 der Polizeiverordnung, betr. die Ausübung der Schifffahrt und Flößerei auf der Weichsel und der Nogat, sowie auf den schiffbaren Theilen ihrer Nebenflüsse, vom 7. März 1895 Amtsbl. der Reg. zu Danzig, 1895, Beilage zu Nr. 13).[32])

[30]) Drucksachen des Abgeordnetenhauses 1873/74 Nr. 98.

[31]) Erl. des Min. f. Landw. ꝛc. vom 28. Februar 1886 Mbl. f. d. i. V. S. 47.

[32]) Hinsichtlich der Mitführung von Fischereigeräthen in und an Schiffsgefäßen und Flößen auf den schiffbaren und flößbaren Gewässern der Provinz Westpreußen vergl. die Polizeiverordnung des Ober-Präsidenten dieser Provinz vom 22. August 1896, Amtsbl. der Reg. zu Danzig S. 366.

Die Zuständigkeit des Bezirksausschusses zum Erlaß von Regulativen, betr. die Beaufsichtigung und den Schutz der Laichschonreviere, die Genehmigung zur Ausführung von Fischpässen und die Behandlung dieser Fischpässe (§§ 31, 36 39, 41, 42 des Fischereigesetzes) gründet sich auf § 98 des Zuständigkeitsgesetzes. Nach § 99 a. a. O. beschließt der Bezirksausschuß ferner über die Gestattung von Ableitungen nach § 43 Absatz 2 des Fischereigesetzes und über die Anordnungen von Vorkehrungen nach § 43 Abs. 3 daselbst, sowie über die Gestattung von Ausnahmen von dem Verbote des Flachs- und Hanfröthens in nicht geschlossenen Gewässern.

Der Entscheidung des Bezirksausschusses unterliegen auch nach § 102 des Zuständigkeitsgesetzes Streitigkeiten über die Frage, ob ein Gewässer als ein geschlossenes anzusehen ist (§ 4 des Fischereigesetzes) und Klagen der Fischereiberechtigten oder Fischereigenossenschaften auf weitere Beschränkung oder gänzliche Aufhebung von Fischereiberechtigungen, welche auf die Benutzung einzelner bestimmter Fangmittel oder ständiger Fischereivorrichtungen gerichtet sind (§ 5 Ziff. 2 a. a. O.).

Die Aufsicht über die nach §§ 9 und 10 des Fischereigesetzes gebildeten Genossenschaften führt der Kreis-(Stadt-)Ausschuß.[33])

Aus der Mitte der Interessenten heraus fördert die Fischerei auf allen ihren Gebieten vorzugsweise der seit dem Jahre 1880 bestehende „Westpreußische Fischereiverein" mit dem Sitze in Danzig, dessen Verhältnisse durch die Satzungen vom 9. April 1894 geregelt sind. Derselbe zählt gegenwärtig 632 zahlende Mitglieder, er unterhält die Fischzuchtanstalt in Königsthal und verwendet seine gegen 15 000 Mark betragenden Jahreseinnahmen im Interesse der Wiederbesetzung der Gewässer mit Fischbeständen und der Belehrung und Unterstützung der Fischer und Fischzüchter.

Ein Bild über die Thätigkeit des Vereins gewährt der in Bd. XI Nr. 2 seiner periodischen Zeitschrift „Mittheilungen des Westpreußischen Fischerei-Vereins" veröffentlichte Jahresbericht über die Vereinsthätigkeit für die Zeit vom 1. Januar 1898 bis Ende März 1899, sowie der in Bd. XI Nr. 3 dieser Mittheilungen enthaltene Rechnungsabschluß der Vereinskasse für das Jahr vom 1. April 1898 bis 1899. Gleiche Zwecke mit im Wesentlichen gleichartigen Mitteln anstrebende Vereine bestehen auch in den Provinzen Posen und Schlesien.

[33]) Das Nähere hierüber siehe in den §§ 100 und 101 des Zuständigkeitsgesetzes. Bezüglich der Rechtsmittel gegen die Entscheidungen und Beschlüsse der Bezirks- und Kreisausschüsse aus den §§ 98—102 a. a. O. vergl. Brauchitsch „Die neuen Preußischen Verwaltungsgesetze". Berlin 1897, Bd. I S. 688, 689.

2. Abtheilung. 7. Kapitel.

# Sonstige Aufgaben der Wasserverwaltung.

## I. Die Wassergenossenschaften.

Das Gesetz vom 28. Februar 1843 über die Benutzung der Privatflüsse kennt nur Genossenschaften zur Bewässerung von Grundstücken (§§ 56/59 a. a. O.); das Gesetz vom 11. Mai 1853 (G. S. S. 182) dehnte diese Vorschriften auf Entwässerungsanlagen aus. Durch das Gesetz vom 1. April 1879, betreffend die Bildung von Wassergenossenschaften, ist der Gegenstand der Wassergenossenschaften über den Zweck der Bodenverbesserung hinaus erheblich erweitert und namentlich auf die Wasserversorgung zu Wirthschafts- und Betriebszwecken und die Förderung der Schiffahrt ausgedehnt worden. Das Gesetz vom 1. April 1879 gestattet die Bildung von Genossenschaften zur Benutzung oder Unterhaltung von Gewässern, zur Ent- oder Bewässerung von Grundstücken, zum Schutze der Ufer, zur Anlegung, Benutzung oder Unterhaltung von Wasserläufen oder Sammelbecken, zur Herstellung und Verbesserung von Wasserstraßen (Flößereien) und anderen Schiffahrtsanlagen und räumt den auf Grund des Gesetzes gebildeten Genossenschaften bestimmte Rechte ein. Dasselbe unterscheidet zwischen freien und öffentlichen Wassergenossenschaften. Beide können alle in § 1 aufgeführten Zwecke zum Gegenstand haben. Beiden Arten von Genossenschaften ist die Voraussetzung gemeinsam, daß ihr Sitz sich im Inlande befindet, daß ihre Rechtsverhältnisse durch ein Statut geregelt sind, daß zu ihrer Vertretung ein Vorstand bestellt ist, und daß die Genossenschaft eigene Rechtsfähigkeit besitzt (§§ 6/10 a. a. O.).

Die freie Genossenschaft wird durch gerichtlich oder notariell aufzunehmenden Vertrag (Genossenschafts-Statut) begründet, dessen nothwendiger Inhalt gesetzlich bestimmt ist (§§ 11, 12 das.). Statut und Mitgliederverzeichniß müssen, damit die Genossenschaft die ihr nach dem Gesetz zustehenden Rechte erlangt, bei Gericht eingereicht und in ein vom Gericht zu führendes öffentliches Register für Wassergenossenschaften eingetragen werden; das Gleiche gilt von späteren Aenderungen (§§ 13/19 das.). Im Uebrigen gehören die Rechtsverhältnisse der freien Genossenschaft dem Privatrecht an. Die Begründung einer öffentlichen Wassergenossenschaft erfolgt durch Genehmigung des Statuts mittels Allerhöchster Verordnung oder Seitens des Ministers für Landwirthschaft. Sie setzt den

Nachweis eines öffentlichen oder gemeinwirthschaftlichen Nutzens voraus. Die inneren Rechtsverhältnisse der Genossenschaft sind nach öffentlich-rechtlichen Grundsätzen geregelt. Der Vorstand ist mit polizeilichen Zwangs- und Strafbefugnissen ausgestattet. Die Genossenschaft verwaltet ihre Angelegenheiten selbstständig, ist aber der Aufsicht des Staates unterworfen. Ein Zwang zum Beitritt zur Genossenschaft findet nur bei Ent- und Bewässerungsunternehmungen statt.

Nach § 65 a. a. O. kann der Eintritt in eine neu zu bildende Genossenschaft der letztgedachten Art gegen widersprechende Eigenthümer der bei dem Unternehmen zu betheiligenden Grundstücke durch landesherrliche Verordnung (§ 57 a. a. O.) erzwungen werden, wenn das Unternehmen Zwecke der Landeskultur verfolgt, und nur bei Ausdehnung auf die in dem Eigenthum der Widersprechenden befindliche Grundfläche zweckmäßig ausgeführt werden kann, und wenn die Mehrheit der Betheiligten, nach der Fläche und dem Katastral-Reinertrage der zu betheiligenden Grundstücke berechnet, sich für das Unternehmen erklärt hat. Bei der Abstimmung sind nur die Eigenthümer der Betheiligungs-Grundstücke stimmberechtigt.

Hinsichtlich solcher Grundstücke, deren Ertragsfähigkeit durch das Unternehmen nicht erhöht wird, oder deren besondere Benutzungsart für den Eigenthümer vortheilhafter ist als die durch das Unternehmen beabsichtigte Verbesserung, findet ein Eintrittszwang nicht statt.

Ein Recht zum Austritt ist dem Besitzer von Genossenschaftsgrundstücken nach § 66 Abs. 3 a. a. O. nur innerhalb der öffentlichen Ent- oder Bewässerungs-Genossenschaften zum Zwecke der Landeskultur zugestanden. Voraussetzung für die Geltendmachung dieses Rechtes ist, daß das Grundstück, dessen Ausscheiden verlangt wird, von dem Unternehmen dauernd Nachtheil hat. Der betreffende Anspruch kann erst nach Ausführung des statutenmäßigen Meliorationsplanes erhoben werden,[1]) zu seiner Begründung ist der Nachweis erforderlich, daß der dauernde Nachtheil auf die Meliorationsanlagen als Ursache zurückzuführen ist.[2]) Die Genossenschaft kann in diesem Falle das Grundstück im Enteignungsverfahren erwerben, wenn sie dasselbe zur Durchführung der Genossenschaftszwecke für nothwendig erachtet. Dieselben Genossenschaften können das Ausscheiden von Genossenschaftsgrundstücken gegen den Willen der Eigenthümer verlangen, wenn anderenfalls die Erreichung des Genossenschaftszweckes gefährdet werden würde. Dem Ausscheidenden ist volle Entschädigung zu leisten. (§ 68 a. a. O.) Dagegen ist die Genossenschaft verpflichtet, Eigenthümer benachbarter Grundstücke auf ihr Verlangen in die Genossenschaft aufzunehmen, wenn die Ent- oder Bewässerung dieser Grundstücke durch Mitbenutzung der genossenschaftlichen Anlagen auf die zweckmäßigste Weise erfolgen kann und die Anlagen der Genossenschaft bei entsprechender Einrichtung hinreichen, um ohne Nachtheile für die bereits vorhandenen Mitglieder den gemeinsamen Bedürfnissen zu entsprechen. Der neu hinzutretende Genosse hat der Genossenschaft einen verhältnißmäßigen An-

[1]) Entsch. d. O. V. G. vom 27. Juni 1884, XI 250.

[2]) Entsch. d. O. V. G. vom 12. September 1887 (Pr. V. Bl. Bd. IX S. 135), vom 14. Juni 1888 Pr. V. Bl. Bd. IX S. 389, vom 30. November 1891 Pr. V. Bl. Bd. XIII S. 257.

theil an den Anlagekosten zu zahlen und die durch die Mitbenutzung ihrer Anlagen erwachsenden besonderen Kosten zu tragen. (§ 69 a. a. O.)

Streitigkeiten in diesen Fällen (§ 66 Abs. 3, §§ 68 und 69) unterliegen mit Ausschluß des ordentlichen Rechtsweges der Entscheidung des Bezirksausschusses (§ 70 a. a. O. in Verbindung mit § 153 des Landesverwaltungsgesetzes vom 30. Juli 1883).

Um Uebrigen kann nach § 59 a. a. O. das Ausscheiden von Genossen aus einer öffentlichen Genossenschaft nur im Einverständniß beider Theile und mit Genehmigung der Aufsichtsbehörde erfolgen, welche dabei auch das etwaige Interesse der Gläubiger zu berücksichtigen hat.

Die den Genossen obliegenden Verpflichtungen und das Verhältniß ihrer Theilnahme an den Nutzungen und Lasten wird für alle auf Grund des Gesetzes vom 1. April 1879 zu bildenden Genossenschaften durch das Genossenschafts-Statut festgesetzt. (§ 12 Nr. 5 u. 6, § 56 Nr. 5 u. 6 a. a. O.) Für die Genossenschaften zur Ent- oder Bewässerung von Grundstücken für Zwecke der Landeskultur enthält § 66 Abs. 1 die ergänzende Bestimmung, daß in Ermanglung anderweiter Vereinbarungen die Theilnahme an den Genossenschaftslasten nach Maßgabe der den Genossen aus den Genossenschaftsanlagen erwachsenden Vortheile geregelt werden soll.

Die Genossenschaftslasten sind nach § 52 Abs. 3 a. a. O. den gemeinen öffentlichen Lasten gleich zu achten und haften auf den bei dem Unternehmen betheiligten Grundstücken als solche in dem Umfange, welcher statutarisch für das Theilnahmeverhältniß festgestellt ist.[3])

Bei Parzellirung von Genossenschaftsgrundstücken müssen die Genossenschaftslasten auf alle Trennstücke verhältnißmäßig vertheilt werden. Die Vorschriften über das hierbei zu beobachtende Verfahren müssen sich aus dem Statut ergeben (§ 56 Nr. 7 a. a. O.).

Die auf der Grundlage des Gesetzes vom 1. April 1879 zu bildenden Genossenschaften besitzen nach § 10 a. a. O. sämmtlich juristische Persönlichkeit; ihr ordentlicher Gerichtsstand befindet sich bei dem Gerichte, in dessen Bezirk sie ihren Sitz haben.

Jede Genossenschaft muß einen Vorstand haben, welcher sie in allen ihren Angelegenheiten vertritt (§ 9 a. a. O.), die Art der Wahl und Zusammensetzung des Vorstandes, seine Verwaltungsbefugnisse und die Formen für die Legitimation seiner Mitglieder sind nach § 12 Nr. 7 und § 56 Nr. 8 a. a. O. in das Statut aufzunehmen. Die Aufstellung des letzteren, durch welches die Rechtsverhältnisse der Genossenschaft geregelt werden, ist für alle Wassergenossenschaften obligatorisch. Durch Ministerial-Erlaß vom 7. Januar 1886 (Ministerial-Blatt f. d. i. Verw. S. 9) ist ein Normal-Statut für Ent- und Bewässerungsgenossenschaften aufgestellt und vorgeschrieben, daß dasselbe bei dem Entwurf von Genossenschaftsstatuten insoweit zu Grunde gelegt werden soll, als nicht der Zweck des Unternehmens oder andere zwingende Gründe eine Abänderung nothwendig machen.

[3]) Vergl. Ausführungsgesetz zum Reichs-Ges. über die Zwangsversteigerung und die Zwangsverwaltung vom 23. September 1899 (G. S. S. 291) und Entsch. d. O. V. G. vom 16. Juni 1890, XIX 292.

Das Statut und jede Abänderung desselben bedarf nach § 57 a. a. O. vorbehaltlich der Bestimmungen in den §§ 59, 68/70 der Genehmigung durch den Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten. Für die auf dem Wege des § 65 gebildeten Ent- und Bewässerungsgenossenschaften bedarf das Statut, sowie jede Abänderung desselben der landesherrlichen Genehmigung.

Die Aufzählung der in die Statute der freien Genossenschaften aufzunehmenden Gegenstände findet sich in § 12 a. a. O.

Für die öffentlichen Genossenschaften ist der Inhalt des Statuts durch § 56 a. a. O. begrenzt. Das Statut und jede Abänderung desselben ist nach § 58 nach erfolgter Bestätigung durch die Amtsblätter in der Weise zur öffentlichen Kenntniß zu bringen, wie dies für die Bekanntmachung landesherrlicher Erlasse durch das Gesetz vom 10. April 1872 (G. S. S. 357) vorgeschrieben ist. Für die nur ministeriell genehmigten Statute kann die Anzeige in der Gesetzsammlung unterbleiben.

Freie Genossenschaften werden aufgelöst durch Ablauf der in dem Statute bestimmten Zeit, durch einen Beschluß der Genossenschaft, oder durch Eröffnung des Konkurses (§ 31 a. a. O.).

Die Auflösung öffentlicher Genossenschaften kann von dem zuständigen Minister ausgesprochen werden auf den Antrag eines Genossen, wenn die Genossenschaft nur noch aus zwei Mitgliedern besteht, oder wenn in Jahresfrist, von der Bestätigung des Statuts an gerechnet, nicht zur Ausführung des Unternehmens geschritten, oder wenn die begonnene Ausführung mindestens ein Jahr lang eingestellt ist und die Verzögerung durch Verschuldung der Genossen herbeigeführt ist, oder wesentliche Voraussetzungen der Genehmigung des Statuts hierdurch verändert worden sind (§ 61 a. a. O.).

Die öffentlichen Genossenschaften können ihre Auflösung auch selbst beschließen, der Auflösungsbeschluß erfordert zu seiner Gültigkeit eine Mehrheit von zwei Drittel der Stimmen und die Genehmigung des zuständigen Ministers (§ 62 a. a. O.). Die Auflösung der Genossenschaft tritt in Kraft, sobald der Beschluß des Ministers (§§ 61, 62) dem Vorstande der Genossenschaft zugestellt worden ist. Abgesehen von dem Falle der Auflösung der freien Genossenschaften durch Eröffnung des Konkurses, erfolgt die Liquidation für alle aufgelösten Genossenschaften durch den Vorstand oder die durch Statut oder Beschluß der Genossenschaft dazu berufenen Personen (§§ 34, 64 a. a. O.).

Für die Verbindlichkeiten der Genossenschaften haftet deren Vermögen, reicht dasselbe nicht zu, so ist die Erfüllung der Verbindlichkeit im Wege der Umlage auf die Genossen herbeizuführen. Der einzelne Genosse ist den Gläubigern der Genossenschaft nicht unmittelbar haftbar, ebenso wenig sind die Gläubiger eines Genossen befugt, sich wegen ihrer Forderungen an Theile des Genossenschaftsvermögens zu halten (vergl. §§ 24—27 und 52 a. a. O.).

Die Aufsicht über die öffentlichen Wassergenossenschaften wird bei solchen zur Anlegung und Verbesserung von Wasserstraßen (Flößereien) und anderen Schiffahrtsanlagen von dem Regierungspräsidenten, bei allen anderen Genossenschaften von dem Landrath als Vorsitzenden des Kreis-Ausschusses, in Stadtkreisen von der Ortspolizeibehörde geführt. Beschwerdeinstanz ist bei jenen der

Oberpräsident, bei diesen der Regierungspräsident. Zuständig ist die Behörde, in deren Bezirk die Genossenschaft ihren Sitz hat. Die Aufsicht ist darauf beschränkt, daß die Angelegenheiten der Genossenschaft in Uebereinstimmung mit dem Statut und den Gesetzen verwaltet werden. Innerhalb dieses Umfanges wird sie mit den Befugnissen gehandhabt, welche gesetzlich den Aufsichtsbehörden der Gemeinden zustehen (§ 49 a. a. O. in Verbindung mit § 18 des Landesverwaltungsgesetzes vom 30. Juli 1883 und des § 94 Abs. 2 des Zuständigkeitsgesetzes vom 1. August 1883). Die Aufsichtsbehörden sind nach § 50 a. a. O. zur Zwangsetatisirung befugt. Gegen die Verfügung oder Feststellung des Landraths oder der Ortspolizeibehörde ist die Klage bei dem Bezirksausschusse, gegen die gleichen Maßnahmen des Regierungspräsidenten die Klage bei dem Oberverwaltungsgericht zulässig (§ 94 Abs. 3 des Zuständigkeitsgesetzes). Zur Veräußerung von Immobilien und zur Aufnahme von Anleihen, durch welche der Schuldenbestand vermehrt wird, bedürfen die öffentlichen Genossenschaften, welche unter Aufsicht des Regierungspräsidenten stehen, dessen vorgängiger Genehmigung, die übrigen der Genehmigung des Kreis- (Stadt-) Ausschusses. Durch das Statut kann die vorgängige Genehmigung auch für andere Fälle vorbehalten werden (§ 51 a. a. O. und § 94 Abs. 2 des Zuständigkeitsgesetzes). Die Beschwerde gegen die Versagung der Genehmigung geht bei den ersteren Genossenschaften an den Oberpräsidenten, bei den letzteren an den Bezirksausschuß.

Zuständig für die Entscheidung auf Klagen gegen den Bescheid des Genossenschafts-Vorstandes über die Zugehörigkeit zur Genossenschaft, insbesondere die Verpflichtung zur Theilnahme an den Lasten (§ 53 a. a. O.) ist bei den der Aufsicht des Regierungspräsidenten unterstellten Genossenschaften der Bezirks-Ausschuß, gegen dessen Urtheil die Berufung stattfindet, bei den übrigen der Kreis- (Stadt-) Ausschuß, gegen dessen Urtheil die Rechtsmittel der Berufung und der Revision zugelassen sind.

Die Vorschriften für das Verfahren zur Begründung öffentlicher Genossenschaften finden sich in den §§ 71—85 des Gesetzes vom 1. April 1879; gegen den Beschluß des Kreis- (Stadt-) Ausschusses, durch welchen die Gestattung von Vorarbeiten zur Vorbereitung einer Genossenschaft ausgesprochen wird, ist, insoweit nicht der ordentliche Rechtsweg durch § 71 a. a. O. für zulässig erklärt ist, innerhalb zwei Wochen die Beschwerde an den Bezirksausschuß gegeben (§§ 51 und 121 des Landesverwaltungsgesetzes vom 30. Juli 1883).

Der auf Bildung einer öffentlichen Genossenschaft gerichtete Antrag ist an den Regierungspräsidenten und, falls das Genossenschaftsgebiet die Grenzen eines Regierungsbezirks überschreitet, an den Oberpräsidenten zu richten. Kann oder will der Antragsteller die nach § 74 a. a. O. erforderlichen Unterlagen nicht selbst beschaffen, so hat der Regierungspräsident, beziehungsweise der Oberpräsident zu diesem Zwecke einen Kommissar zu ernennen. Ergiebt die Prüfung ohne Weiteres die Unzulässigkeit des Antrages, so ist letzterer durch Bescheid des Regierungspräsidenten, beziehungsweise Oberpräsidenten zurückzuweisen, andernfalls ernennt der Regierungspräsident, beziehungsweise Oberpräsident, einen Kommissar zur Leitung des Verfahrens. Der Oberpräsident ist auch befugt, die Leitung einer Auseinandersetzungs-Behörde zu übertragen. Wird der Plan von

allen Betheiligten genehmigt, so hat der Kommissar das Genossenschaftsstatut zu entwerfen, die Zustimmung der Betheiligten zu dem Statut einzuholen und dasselbe demnächst amtlich zu beglaubigen. Soll für eine neu zu bildende Genossenschaft ein Beitrittszwang gegen widersprechende Eigenthümer Platz greifen (§ 65 a. a. O.), so gelangt das in den §§ 79—81 a. a. O. vorgeschriebene Verfahren zur Anwendung. Nach Beendigung der kommissarischen Verhandlungen hat sich der Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten darüber schlüssig zu machen, ob das Statut zu genehmigen, beziehungsweise die nach § 57 erforderliche landesherrliche Verordnung zu erwirken ist (§ 82 a. a. O.).

Die beim Inkrafttreten dieses Gesetzes bestehenden, auf Grund der §§ 56 bis 59 des Gesetzes vom 28. Februar 1843 (G. S. S. 41), der Artikel 1 und 2 des Gesetzes vom 11. Mai 1853 (G. S. S. 182) und der — hier nicht in Betracht kommenden — Verordnung vom 28. Mai 1867 (G. S. S. 769) errichteten Genossenschaften gelten als öffentliche Genossenschaften im Sinne des Gesetzes vom 1. April 1879 und fallen unter dessen in den §§ 7, 9, 10, 47—55, 57—64, 66 Abs. 2, 3 und 4, 68—70, 86—88 enthaltene Vorschriften (§ 89 a. a. O.). Hinsichtlich der auf Grund anderer Vorschriften errichteten Genossenschaften verbleibt es bei den bisherigen Bestimmungen. Sie können jedoch, sofern sie die im § 1 a. a. O. bezeichneten Zwecke verfolgen, nach Maßgabe der §§ 72—85 a. a. O. als öffentliche Genossenschaften im Sinne des vorgenannten Gesetzes begründet werden. Ueber die gegenwärtig im oberschlesischen Weichselgebiete bestehenden Wassergenossenschaften finden sich einige Angaben im Bd. III S. 24/5, über die übrigen Wassergenossenschaften des Weichsel-, Pregel- und Memelstromgebietes in den Bänden II und IV nach Ausweis der Uebersicht auf S. 492, wonach im preußischen Antheile des Gebietes der Unteren Weichsel und des Narew außer den Deichverbänden und den Genossenschaften zur Entwässerung der großen Polder des Mündungsbeckens im Ganzen 124 Wassergenossenschaften vorhanden sind, hiervon in den Regierungsbezirken Gumbinnen 37, Königsberg 28, Danzig 16 (außerdem 95 im Mündungsbecken), Marienwerder 33 (außerdem 6 im Mündungsbecken), Bromberg 10.

## II. Aufbringung der Geldmittel für genossenschaftliche Unternehmungen.

Die Aufbringung der für genossenschaftliche Unternehmungen oben bezeichneter Art benöthigten Mittel ist an sich Sache der Betheiligten. Da die Bedeutung und Einwirkung derartiger Unternehmungen vielfach den Wohlstand größerer Gebietstheile zu fördern geeignet ist und dieselben, insoweit sie sich im Rahmen einer vom Staate geordneten Organisation bewegen, der Regel nach einen wichtigen Faktor für die Hebung der Landeskultur bilden werden, so hat die Gesetzgebung, welche der Bildung von Wassergenossenschaften Vorschub leistet und ihr gesetzliche Grundlagen bietet, auch darauf Bedacht nehmen müssen, diesem wichtigen Zweige der Landesmelioration die für seine Ausgestaltung erforderlichen Mittel zu erschließen. Der Staat ist dieser Aufgabe dadurch gerecht geworden,

Uebersicht über die Vertheilung der in den Bänden II und IV dieses Werkes erwähnten preußischen Wassergenossenschaften mit Ausnahme der Deichverbände.

| Niederschlagsgebiet | Art der Genossenschaft | R.-B. Gumbinnen | R.-B. Königsberg | R.-B. Danzig | R.-B. Marienwerder | R.-B. Bromberg | Im Ganzen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Szeszuppe | Ent- u. Bew.<br>Dränage | 1 S. 62<br>3 S. 63 | | | | | 1<br>3 |
| Mündungsgebiet | Ent- u. Bew.<br>Dränage | 6 S. 83/4<br>4 S. 83 | —<br>3 S. 83 | | | | 6<br>7 |
| Memelstrom | Ent- u. Bew.<br>Dränage | 7<br>7 } Bd. II | —<br>3 } Bd. II | | | | 7<br>10 |
| Inster | Ent- u. Bew.<br>Dränage | 1 S. 270<br>5 S. 271 | | | | | 1<br>5 |
| Angerapp | Ent- u. Bew.<br>Dränage | 21 S. 300/303<br>14 S. 299/300 | Die Pötschkehmener Genossenschaft ist zum Instergebiete gerechnet. | | | | 21<br>14 |
| Alle | Ent- u. Bew.<br>Dränage | 2 S. 331/6<br>4 S. 332/7 | 25 S. 331/6<br>20 S. 332/7 | | | | 27<br>24 |
| Unt. Pregelgebiet | Ent- u. Bew.<br>Dränage | 1 S. 352<br>7 S. 351/3 | 4 S. 351/2<br>14 S. 351/3 | | | | 5<br>21 |
| Pregelstrom | Ent- u. Bew.<br>Dränage | 25<br>30 } Bd. II | 29<br>34 } Bd. II | | | | 54<br>64 |
| Preuß. Narewgeb. | Ent- u. Bew.<br>Dränage | 29 S. 149/53<br>8 S. 149/50 | 11 S. 154/5<br>— | } Bd. IV | | | 40<br>8 |
| Unt. Weichselgebiet, rechts | Ent- u. Bew.<br>Dränage | | | | 8 S. 18/9, 24<br>1 S. 19 | | 8<br>1 |
| Drewenz | Ent- u. Bew.<br>Dränage | | 8 S. 40/2<br>1 S. 42 | | 6 S. 40/2<br>— | | 14<br>1 |
| Ossa | Ent- u. Bew.<br>Dränage | | | | 7 S. 78<br>-- | | 7<br>— |
| Elbingfluß | Ent- u. Bew.<br>Dränage | | 4 S. 105<br>4 S. 104 | | | | 4<br>4 |
| Weichselstrom, rechts | Ent- u. Bew.<br>Dränage | | 12<br>5 } Bd. IV | | 21<br>1 } Bd. IV | | 33<br>6 |
| Unt. Weichselgebiet, links | Ent- u. Bew.<br>Dränage | | | | | 2 S. 7<br>2 S. 7 | 2<br>2 |
| Brahe | Ent- u. Bew.<br>Dränage | | | | 9 S. 56/7<br>— | 4 S. 56/7<br>2 S. 56/7 | 13<br>2 |
| Schwarzwasser | Ent- u. Bew.<br>Dränage | | | 1 S. 68<br>— | 2 S. 68<br>— | | 3<br>— |
| Ferse | Ent- u. Bew.<br>Dränage | | | 13 S. 87<br>1 S. 86 | | | 13<br>1 |
| Mottlau | Ent- u. Bew.<br>Dränage | | | 1 S. 114<br>— | | | 1<br>— |
| Weichselstrom, links | Ent- u. Bew.<br>Dränage | | | 15<br>1 } Bd. IV | 11<br>— } Bd. IV | 6<br>4 } Bd. IV | 32<br>5 |

Außerdem bestehen innerhalb der großen Deichverbände des Mündungsbeckens der Weichsel 101 Entwässerungsgenossenschaften (vergl. Tabellenband S. 80/87), nämlich

im Danziger Deichverband . . . 29 E.-G. (Reg.-Bez. Danzig)
im Marienburger Deichverband 34 E.-G. (Reg.-Bez. Danzig)
im Elbinger Deichverband . { 32 E.-G. (Reg.-Bez. Danzig)
6 E.-G. (Reg.-Bez. Marienwerder).

daß er selbst Unterstützungen hierfür in seinen Etat einstellte, die Provinzen als die berufenen Träger der lokalen Interessen ihrer Gebiete mit Mitteln für die Gewährung derartiger Unterstützungen ausstattete und Kreditinstitute schuf, welche verpflichtet und im Stande sind, Darlehne für wasserwirthschaftliche Unternehmungen unter besonders günstigen Verzinsungs- und Tilgungs-Bedingungen zu gewähren.

1. Der Staatshaushalt wirft im Kapitel 106 Titel 10 zu den Kosten für Vorarbeiten in Landes-Meliorations- und Deichbau-Angelegenheiten, sowie in Kapitel 106 Titel 12 zur Förderung genossenschaftlicher oder kommunaler Flußregulirungen Fonds in beträchtlicher Höhe aus, über deren Verwendung der Landwirthschaftsminister zu verfügen hat.

Beihülfen aus dem ersterwähnten Fonds werden dann gegeben, wenn es sich um größere genossenschaftliche Unternehmungen handelt, deren Ausführbarkeit und Zweckmäßigkeit erst auf der Grundlage technischer Vorarbeiten und Projekte beurtheilt werden kann.

Bei Anträgen auf Gewährung von Beihülfen zu Flußregulirungen ist regelmäßig darzuthun, in welcher Weise der nicht durch Inanspruchnahme der Staatskasse zu deckende Theil der Ausführungskosten beschafft werden soll. Die Bewilligung, bei welcher die Wichtigkeit des Unternehmens und die Leistungsfähigkeit der Betheiligten besonders in das Gewicht fallen, wird grundsätzlich davon abhängig gemacht, daß der betreffende Provinzialverband durch eine finanzielle Betheiligung seinerseits die Bedeutsamkeit des geplanten Projekts anerkennt (vergl. die Erlasse des Landwirthschaftsministers vom 22. Februar 1886 und 1. März 1887 und dessen Anweisung für die Meliorationsbaubeamten vom 25. Mai 1895).

Ferner stehen dem Landwirthschaftsminister zur Gewährung von Beihülfen zu den Folgeeinrichtungen auf dem Gebiete des Auseinandersetzungswesens Mittel aus Kapitel 101 Titel 15 zur Verfügung. Zu diesen Folgeeinrichtungen gehören insbesondere auch Grabenanlagen, welche durch die Ausführung von Separationen erforderlich werden.

Während die Antragstellung hinsichtlich der Beihülfen aus den ersterwähnten beiden Fonds den Regierungspräsidenten bezw. dem Oberpräsidenten zufällt, hat dieselbe rücksichtlich der Unterstützung von Folgeeinrichtungen durch die Auseinandersetzungsbehörden zu erfolgen. Die Bewilligung der Unterstützungen aus Kapitel 101 Titel 15 darf nur den bedürftigen Grundstücksbesitzern zu Gute kommen.[1])

2. Durch das Gesetz, betreffend die Dotation der Provinzial- und Kreisverbände vom 30. April 1873 (G. S. S. 187) sind den Provinzialverbänden behufs Ausstattung mit Mitteln für die Durchführung der Selbstverwaltung aus den Einnahmen des Staatshaushalts bestimmte Summen zur Erfüllung bestimmter Verpflichtungen übertragen worden. Zu diesen Verpflichtungen gehört nach § 4 des zu dem vorerwähnten Gesetze erlassenen Ausführungsgesetzes vom 8. Juli 1875 (G. S. S. 497) die Förderung von Landesmeliorationen, soweit

[1]) Vergl. Nieberding-Frank a. a. O. S. 462.

sie nach Zweck und Umfang eine nicht über das provinzielle Interesse hinausgehende Bedeutung haben.[2])

Auf Grund der §§ 8, 10 und 17 des Gesetzes vom 8. Juli 1875 wurden ferner die am 1. Januar 1876 vorhandenen Vermögensbestände der Provinzialhülfskasse für die Provinz Preußen und des durch den Landtagsabschied an die preußischen Provinzialstände vom 19. Januar 1835 der Provinz Preußen verliehenen landwirthschaftlichen Meliorationsfonds vom Staate dem Provinzialverbande von Preußen als Eigenthum überwiesen. Aus Anlaß der am 1. April 1878 zur Ausführung gelangten Theilung der Provinz Preußen in die Provinzen Ost- und Westpreußen ist durch vertragsmäßiges Uebereinkommen vom 13. Juni/13. Oktober 1877 ein Gesammtbetrag von 826 315,10 Mk. dem westpreußischen Provinzialverbande zugefallen. Mit diesem Fonds ist die westpreußische Provinzialhülfskasse dotirt (vergl. Reglement für die Verwaltung des Provinzialhülfskassen- und Meliorationsfonds der Provinz Westpreußen — die Westpreußische Provinzialhülfskasse — vom 14. März/29. April 1889, Amtsblatt der Regierung zu Danzig S. 148). Aus dem Fonds können an Kreise, Gemeinden, andere kommunale Verbände, Korporationen und öffentliche Genossenschaften Darlehne zur Beförderung gemeinnütziger Zwecke und an Grundbesitzer und Genossenschaften Darlehne zu dauernden Bodenverbesserungen aller Art unter billigen Bedingungen gewährt werden.

Die Provinzialverbände stellen regelmäßig Bewilligungen à fonds perdus, und zwar zu Beihülfen für genossenschaftliche Unternehmungen und für kleinere Grundbesitzer zur Ausführung von Meliorationen, sowie zur Unterstützung von Landesmeliorationen in ihre Jahresetats ein.

3. Unmittelbar den Zwecken der Landeskultur dienende Kredit-Institute sind die Landeskultur-Rentenbanken, deren Errichtung durch Gesetz vom 13. Mai 1879 (G. S. S. 367) vorgesehen ist. Sie sind zur Förderung von Bodenkultur-, Uferschutz-, Deich- und Schiffahrtsanlagen bestimmt und werden nach Maßgabe des erwähnten Gesetzes auf Beschluß der Provinzialverbände durch landesherrlich zu bestätigende Statuten errichtet. Sie gewähren zu diesem Zwecke unkündbare Darlehne gegen Grundsicherheit und einen festen, der Beitreibung im Verwaltungswege unterliegenden Zins- und Tilgungsbeitrag (Landeskulturrente). Bei Darlehnen zu Drainagezwecken kann der Rente durch die Auseinandersetzungsbehörde ein Vorzugsrecht vor denjenigen eingetragenen Realgläubigern eingeräumt werden, welche auf ergangene öffentliche Aufforderung keinen Widerspruch erheben, insoweit durch die Anlage eine entsprechende dauernde Verbesserung des Grundstückes herbeigeführt wird. Die Banken beschaffen das erforderliche Kapital durch Ausgabe von Inhaberpapieren (Landeskulturrentenbriefen) in dem Umfange der gewährten Darlehne. Ueberschüsse kommen dem Reservefonds oder durch Wegfall der Verwaltungskostenzuschläge den Betheiligten zu Gute. Innerhalb des hier fraglichen Gebietes sind derartige Banken bisher in Schlesien und in Posen errichtet.

---

[2]) Vergl. hinsichtlich der Höhe der Dotationsrenten das zwischen den Provinzen Ost- und Westpreußen geschlossene Uebereinkommen vom 13. Juni/13. Oktober 1877.

## III. Leinpfad, Brücken, Fähren, Häfen und Ladeplätze.

### 1. Leinpfad.

Der Leinpfad ist derjenige Theil des Ufers eines schiffbaren Flusses, auf dem durch Menschen und Thiere Schiffe gezogen werden können. Die Fürsorge für seine Freihaltung gehört als eine die Schiffahrt betreffende Angelegenheit zur Zuständigkeit der Landespolizeibehörde.[3])

Der Leinpfad dient lediglich dem Gebrauche der Schiffer für die Zwecke der Schiffahrt, im Uebrigen kann der Uferbesitzer das betreffende Areal insoweit nutzen und über dasselbe Verfügung treffen, als diese Zweckbestimmung hierdurch nicht beeinträchtigt wird. Für die Duldung des Leinpfades ist eine Entschädigung nicht zu gewähren, nur insofern kann der Uferbesitzer Ersatz fordern, als ihm durch einzelne Schiffsführer und deren Maßnahmen das Ufer und dessen Befestigung beschädigt, oder die Ufernutzung entzogen oder geschmälert wird.[4]) Das Gleiche gilt hinsichtlich der Flößerei.[5])

Nach § 34 der Strom- und Schiffahrts-Polizeiverordnung für die Weichsel vom 7. März 1895 darf an das Ufer, an dem sich ein Leinpfad befindet, ein Fahrzeug nur anlegen, wenn und insoweit sich daselbst eine öffentliche Ladestelle befindet. Ausnahmen sind nur in Nothfällen zugelassen.

### 2. Brücken.

Die Anlegung von Brücken über öffentliche Ströme kann nach § 52 Tit. 15 Th. II Allgem. Landrechts nur durch den Staat oder mit dessen Genehmigung erfolgen. Die Brücken über öffentliche Ströme sind im Gegensatze zu denjenigen über andere Gewässer nicht als Theile der an sie anschließenden Wegezüge zu behandeln, sondern stellen selbständige Kommunikationsanstalten dar.[6])

Hieraus folgt, daß dem Staate gegenüber die Errichtung solcher Brücken nicht erzwungen werden kann.

Ob die Staatsverwaltung einem Dritten die Ueberbrückung eines öffentlichen Flusses gestattet, ist Sache ihres freien Ermessens, sie ist befugt, hierbei nicht nur polizeiliche, sondern auch alle sonstigen Gesichtspunkte zu berücksichtigen, welche sich aus dem staatlichen Hoheitsrecht und dem staatlichen Eigenthum ergeben, sie kann daher auch dem Dritten bei der Ertheilung der Genehmigung alle ihr angemessen erscheinenden Bedingungen vorschreiben. Wird die Erlaubniß indessen lediglich von der zuständigen Polizeibehörde aus polizeilichen Rücksichten

---

[3]) Entsch. d. O. V. G. vom 17. Februar 1896 XXX 283.

[4]) §§ 57—59 Tit. 15 Th. II Allgem. Landrechts.

[5]) § 60 Tit. 15 Th. II Allgem. Landrechts.

[6]) Mittermayer, Grundsätze des deutschen Privatrechts, Bd. 1 § 222 S. 612. § 12 des Gesetzes, betreffend die Kommunikationsabgaben, vom 16. Juni 1838 (G. S. S. 353) Entsch. d. O. V. G. vom 2. November 1885, XII 243, und vom 12. Januar 1892, XXII 189.

versagt, oder an Bedingungen geknüpft, so unterliegt diese Verfügung der Prüfung des Verwaltungsrichters in derselben Weise, wie jede andere polizeiliche Verfügung.[7]) Dagegen sind die Ortspolizeibehörden zuständig, die Unterhaltung vorhandener, über öffentliche Flüsse führender Brücken in sicherheits- und verkehrspolizeilichem Interesse zu überwachen. Konkurriren dabei wege- und strompolizeiliche Interessen, so wird der Ausgleich durch Anrufen der für beide Interessen zuständigen Aufsichtsbehörde gesucht werden müssen.[8])

Die besonderen Vorschriften, welche bei der Fahrt durch die Weichselbrücken seitens der Fahrzeuge und Flöße zu beachten sind, enthält § 24 der Strom- und Schiffahrtspolizeiverordnung vom 7. März 1895.[9])

Die über Privatflüsse führenden Brücken werden rechtlich als Bestandtheile der öffentlichen Wege behandelt, innerhalb deren sie belegen sind.[10])

### 3. Fähren.

Nach § 51 ist das Uebersetzen über öffentliche Ströme gegen Entgelt ein ausschließliches Recht des Staates, Private können eine Anlage dieser Art nur durch staatliche Verleihung oder Ersitzung erwerben (§ 35 Tit. 14 Th. II und § 629 Tit. 9 Th. I Allgem. Landrecht). Hieraus folgt, daß die Fähren über öffentliche Flüsse nicht Bestandtheile der anschließenden Wege sind. Der Staat kann weder zur Einrichtung noch zur Weiterführung einer bereits eingerichteten Fähre gezwungen werden, ebenso kann der Besitzer einer dem öffentlichen Verkehre gegen Entgelt dienenden Fähre über einen öffentlichen Strom auf die Fährgerechtigkeit mit der Wirkung verzichten, daß der Fährbetrieb eingestellt werden darf.[11])

Die Vorschrift im § 5 Abs. 4 des Ges. vom 20. August 1883, nach welcher die Strombauverwaltung, im Falle künstliche Anlandungen vor öffentlichen Fähren, Anlandeplätzen und dergleichen liegen, deren Ausbildung und demnächstige Freigebung möglichst zu beschleunigen, auch Fürsorge für zweckentsprechenden Zugang zur Fähre zu treffen hat, enthält nur eine administrative Anweisung für die Verwaltungsbehörden, aus welcher die Fährbesitzer und Fährinteressenten ein Recht auf die Herstellung eines Zuganges zur Fähre nicht ableiten können.[12])

§ 70 des westpreußischen Provinzialrechts vom 19. April 1844 (G. S. S. 73) bestimmt, daß Diejenigen, welche sich im Besitze des Rechtes befinden, Fähren und Prähme zum Uebersetzen für Geld zu halten, dies Recht unter Vorbehalt der in polizeilicher Beziehung und in Ansehung des Fährgeldes zu treffenden Anordnungen auch ferner ausüben dürfen.

---

[7]) Entsch. d. O. V. G. vom 7. Oktober 1890, XX 228.

[8]) Entsch. d. O. V. G. vom 26. September 1889, XVIII 225.

[9]) Vergl. auch § 37 a. a. O.

[10]) Vergl. hinsichtlich der Brückenbauverpflichtung nach westpreußischem Provinzialrecht d. Entsch. d. O. V. G. vom 4. März 1896, XXIX 240.

[11]) Urtheil d. O. V. G. vom 6. November 1891, XXII 179, und vom 30. Mai 1892 XXIII 243.

[12]) Entsch. d. O. V. G. vom 23. Dezember 1896, XXXI 207.

Artikel 11 des Gesetzes betr. die Einführung des westpreußischen Provinzialrechts in der Stadt Danzig und deren Gebiet, vom 16. Februar 1857 (G. S. S. 87) beläßt der Stadtgemeinde Danzig das Recht, Fähren und Prähme zum Uebersetzen für Geld zu halten.

Durch den Min.-Erlaß vom 31. Dezember 1894 ist die Verwaltung der Fähren und Schiffbrücken an öffentlichen Strömen im Bezirke der Weichsel-Strombauverwaltung auf den Ober-Präsidenten übergegangen, da, wo besondere Strombauverwaltungen nicht bestehen, wird diese Verwaltung von den Regierungspräsidenten gehandhabt.

Für das Passiren der Fähren durch Schiffs- und Floßführer sind, soweit die Weichsel in Frage kommt, die Vorschriften des § 23 der Strom- und Schiffahrtspolizeiverordnung vom 7. März 1895 maßgebend.

Die Verhältnisse der über nicht öffentliche Gewässer führenden Fähren regeln sich, soweit sie die Verbindung von öffentlichen Wegezügen vermitteln, gewöhnlich nach dem für diese Wege maßgebenden Recht, im Uebrigen nach dem lokalen Landesrecht und den an ihnen bestehenden Privatrechten. In sicherheits- und verkehrspolizeilicher Beziehung bestehen für die Fähren über nicht öffentliche Gewässer vielfach Polizeiverordnungen.

### 4. Häfen und Ladeplätze.

Die Häfen im Weichselgebiet sind theils Handelshäfen, theils lediglich zur Aufnahme fiskalischer Fahrzeuge bestimmt. Für die Benutzung der Handelshäfen bestehen besondere Polizeiverordnungen und Tarife. Allgemeine polizeiliche Bestimmungen für die öffentlichen Häfen finden sich in § 40 der Strom- und Schiffahrts-Polizeiverordnung für die Weichsel vom 7. März 1895. Der Handelshafen zu Brahemünde untersteht der Aufsicht des Regierungspräsidenten zu Bromberg.

Feste Ladeplätze größeren Umfanges für den Handels- und Schiffsverkehr, welche theilweise auch für die Bedürfnisse des Eisenbahnverkehrs hergerichtet, befestigt und abgepflastert sind, finden sich bei einer größeren Anzahl an der Weichsel belegener Orte. Außerdem sind eine Reihe kleinerer Ladeplätze für den Verkehr angewiesen, welche nicht besonders hergestellt sind und nach Bedarf verlegt werden. Als öffentliche Lande- und Ladestellen im Sinne der Polizeiverordnung vom 7. März 1895 gelten alle diejenigen, welche nach Ertheilung der Erlaubniß durch die Strombauverwaltung zweckentsprechend eingerichtet und durch eine Tafel mit bezüglicher Aufschrift kenntlich gemacht sind. Für sie gelten die im § 33 a. a. O. enthaltenen Bestimmungen.

## IV. Die fiskalischen Kämpen.

Die fiskalischen Kämpen zerfallen in solche, welche im Eigenthum des Fiskus stehen, und solche, welche in Gemäßheit der §§ 5 und 13 des Gesetzes vom 20. August 1883 für die Strombauverwaltung in Besitz genommen sind.

Die Eigenthumsverhältnisse sind bei einer Anzahl von Kämpenländereien noch nicht zur Genüge klargestellt, ebenso sind die Grenzen der fiskalischen Ländereien vielfach streitig.

Behufs Feststellung dieser Verhältnisse und thunlichster Abschneidung der zwischen den Anliegern und der Strombauverwaltung nicht selten erwachsenden Prozesse ist in dem letzten Jahrzehnt die Herstellung eines Flurbuches in Angriff genommen, welches den fiskalischen Kämpenbesitz in den einzelnen Wasserbauinspektionsbezirken und Gemarkungen in der Weise darstellt, daß die dem Staate eigenthümlich gehörigen und die nur aus strompolizeilichen Rücksichten für ihn in Besitz und Nutzung genommenen Ländereien gesondert eingestellt sind.

Das Flurbuch läßt insbesondere die Belegenheit des Grundstücks sowie die Angaben über seine Eintragung und Bezeichnung in der Grundsteuermutterrolle und dem Grundbuch ersehen. Ferner ist angegeben, in welcher Flächengröße die Ländereien nutzbar sind, bezw. kulturfähiges Land bis zum Ufer darstellen, und inwieweit sie ertraglose Liegenschaften, Wasser, bezw. vom Ufer bis zur Streichlinie unnutzbare Flächen umfassen.

Die Ergebnisse des Lagebuches nach dem Stande vom 1. April 1899 stellt die nebenstehende Uebersicht dar.

| Name der Wasserbauinspektion | Besitz und Nutzung des Staates | | | | | | | | Eigenthum des Staates | | | | | | | | | | | | 9 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | | | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | | 6 | | | 7 | | | 8 | | | Summe der Spalten 3 + 6 + 7 + 8 | | |
| | Kulturfähiges Land, bis zum Ufer nutzbar | | | Ertraglose Liegenschaften, „Wasser", bezw. vom Ufer bis zur Streichlinie unnutzbar | | | Zusammen Sp. 1 + 2 | | Kulturfähiges Land, bis zum Ufer nutzbar | | | Ertraglose Liegenschaften, „Wasser", bezw. vom Ufer bis zur Streichlinie unnutzbar | | | Zusammen | | | Dienstländereien | | | Hofräume, Hafenanlagen u. s. w. | | | | | |
| | ha | a | qm | ha | a | qm | ha | a | qm | ha | a | qm | ha | a | qm | ha | a | qm | ha | a | qm | ha | a | qm |
| Thorn . . . | 186 | 41 | 04 | 308 | 04 | 62 | 494 | 45 | 66 | 145 | 55 | 77 | 107 | 13 | 08 | 252 | 68 | 85 | 0 | 34 | 14 | 22 | 33 | 64 | 769 | 82 | 29 |
| Kulm . . . | 204 | 71 | 05 | 400 | 06 | 85 | 604 | 77 | 90 | 729 | 11 | 11 | 313 | 58 | 38 | 1042 | 69 | 49 | 11 | 37 | 27 | 10 | 45 | 10 | 1669 | 29 | 76 |
| Marienwerder | 81 | 54 | 85 | 233 | 90 | 35 | 315 | 45 | 20 | 1395 | 85 | 84 | 497 | 10 | 29 | 1892 | 96 | 13 | 24 | 29 | 70 | 16 | 09 | 55 | 2248 | 80 | 58 |
| Dirschau . . | 96 | 33 | 62 | 129 | 74 | 40 | 226 | 08 | 02 | 691 | 07 | 14 | 184 | 32 | 80 | 875 | 39 | 94 | 2 | 48 | 92 | 62 | 61 | 59 | 1166 | 58 | 27 |
| Marienburg . | 127 | 61 | 85 | 163 | 95 | 25 | 291 | 57 | 10 | 1768 | 91 | 09 | 196 | 16 | 20 | 1965 | 07 | 29 | 0 | 62 | 00 | 1 | 01 | 60 | 2258 | 27 | 79 |
| Zusammen | 696 | 62 | 41 | 1235 | 71 | 47 | 1932 | 33 | 88 | 4730 | 50 | 95 | 1298 | 30 | 75 | 6028 | 81 | 70 | 39 | 12 | 03 | 112 | 51 | 48 | 8112 | 78 | 69 |

Die Einnahmen und Ausgaben für die fiskalischen Kämpen stellten sich nach dem Jahresabschlusse vom 1. April 1899 wie folgt:

| Name der Wasserbauinspektion | Einnahme | | Ausgabe | | Ueberschuß | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mk. | Pf. | Mk. | Pf. | Mk. | Pf. |
| Thorn . . . . . | 14 692 | 19 | 5 898 | 65 | 8 793 | 54 |
| Kulm . . . . . | 35 918 | 00 | 23 779 | 14 | 12 138 | 86 |
| Marienwerder . . . | 73 206 | 83 | 9 825 | 39 | 63 381 | 44 |
| Dirschau . . . . . | 36 378 | 00 | 12 052 | 76 | 24 325 | 25 |
| Marienburg . . . . | 41 346 | 48 | 15 794 | 71 | 25 551 | 77 |
| Insgesammt . . | 201 541 | 50 | 67 350 | 65 | 134 190 | 86 |

Die Regelung der kommunalen Zugehörigkeit der fiskalischen Kämpen ist noch nicht abgeschlossen. Die Entscheidung des Oberverwaltungsgerichts vom 17. Dezember 1879 — Entsch. B. VI S. 93 — hat es für das Gebiet des Allgemeinen Landrechts als Regel hingestellt, daß die Flüsse als kommunalrechtliche Bestandtheile der sie umgebenden Gemeinde- bezw. Gutsbezirke anzusehen sind in der Weise, daß die Mittellinie des Flusses auch die Grenzlinie der an beiden Ufern angrenzenden Kommunalbezirke bildet. Auch bei Anwendung dieses Grundsatzes bleiben für das fiskalische Grundeigenthum an der Weichsel eine Anzahl örtlicher Zweifel bestehen. Zwar wird da, wo Gemeinde- und Gutsbezirke unmittelbar an den Strom anstoßen, die kommunale Zugehörigkeit des Stromes ohne Weiteres klar sein und sich auch für die den Privatbesitzern zuwachsenden Anlandungen der Schluß rechtfertigen, daß auch diese mit dem Augenblick ihrer Entstehung denjenigen kommunalen Bezirken zufallen, welchen die Hauptgrundstücke, an die sie sich angesetzt haben, zugehörten. Bei den im Eigenthum des Strombaufiskus stehenden Grundstücken, welche bisher nur vereinzelt zu kommunalen Leistungen herangezogen und thatsächlich während langer Zeitabschnitte als kommunalfreie behandelt sind, wird in jedem Falle eine Prüfung dahin einzutreten haben, ob diese Grundstücke bereits als Theile eines Gemeinde- oder Gutsbezirks anzusehen sind und ob sie, falls dies nicht der Fall sein sollte, auf dem gesetzlich vorgeschriebenen Wege mit bereits bestehenden kommunalen Gebilden zu vereinigen oder, falls sie sich nach ihrer Größe und Beschaffenheit hierzu eignen, für sich als selbständige Gutsbezirke zu konstituiren sein werden.

2. Abtheilung. 8. Kapitel.

# Wasser und Wald.

## 1. Geschichtliche Entwicklung.

Nach vielfachem Schwanken der Gesetzgebung hat sich in derselben gegenwärtig die Erkenntniß Bahn gebrochen, daß die Erhaltung eines verhältnißmäßig großen Waldbestandes aus verschiedenen Gründen zu den Aufgaben des Staates gehört, und daß derselbe dieser Aufgabe dadurch Rechnung tragen muß, daß er den eigenen fiskalischen Waldbesitz erhält, erweitert und nach rationellen Grundsätzen verwaltet, der Verwüstung und Ausholzung der im Besitze von Korporationen und Einzelnen befindlichen Wälder nach Möglichkeit vorbeugt und die Aufforstung hierzu geeigneter Ländereien fördert und unterstützt.

Die auf S. 354 und Bd. IV S. 333 enthaltenen Angaben über den jetzigen Umfang des Holzverkehrs auf der Weichsel und die in der Einleitung dieser Abtheilung gegebenen Andeutungen darüber, daß schon seit der Zeit der Ordensherrschaft alljährlich große Holzmassen auf der Weichsel zu Thal geschafft worden sind, gewähren bereits einen Rückschluß auf die ausgedehnten Waldmassen, welche früher in Galizien und Russisch-Polen vorhanden waren, ebenso sehr aber auch auf den schonungslosen Abtrieb der Forsten in diesen Landestheilen. Aber auch Westpreußen war ehemals weit dichter bewaldet als jetzt, namentlich seine heute fast waldfreien Niederungen. Beispielsweise dehnte sich zur Zeit der Ordensherrschaft der Stuhmer Forst bis nach Willenberg bei Marienburg aus. Im Westen grenzte hieran der große Montauer Wald, weiter nördlich der Warnausche Wald, der sich bis Schadwalde hinzog. Die Ortschaften Neuteich und Tiege hatten je 13 Hufen Wald, dem Waldbesitze der letzteren an der Linau fügte Winrich von Knipprode im Jahre 1356 noch $1\frac{1}{2}$ Hufen hinzu. Die meisten Ortschaften entnahmen ihren Holzbedarf aus den Ordenswäldern. Der Orden führte indessen durch seine Waldmeister eine Aufsicht darüber, daß die Holzentnahme sich in den Grenzen des Bedürfnisses hielt, und das durch die Privilegien zugesagte Quantum nicht überschritt.[1]) In der polnischen Zeit erreichten die Abholzungen einen bedeutenden Umfang. Um 1660 wird bereits die Klage laut, daß der auf jährlich eine Million Gulden geschätzte Handel mit Holzasche in Danzig durch das Abhauen der polnischen Waldungen eine erhebliche Abnahme

[1]) Eckardt, „Geschichte des Kreises Marienburg" S. 34.

erfahre.[2]) Der Verbrauch war auch im Inlande ein starker; in dem Gebiete der Stadt Thorn, deren großer Waldbesitz im Jahre 1618 durch 16 Waldknechte und 1 Holzförster beaufsichtigt wurde, erhielten bis in die Mitte des 17. Jahrhunderts sämmtliche Rathsmitglieder, Prediger und Beamten freies Holz; den Bürgern waren in der Woche freie Holzfuhrtage gesetzt.[3]) Im Jahre 1800 betrug das fiskalische Forstareal in Westpreußen 1 200 000 Morgen[4]), war also fast genau ebenso groß wie jetzt (3026 qkm).

Die preußischen Forstgesetze ließen sich im Anschluß an die landrechtlichen Bestimmungen die Schonung der Forsten angelegen sein. Die Forst und Jagdordnung für Westpreußen und den Netzedistrikt vom 8. Oktober 1805[5]) stellte in § 8 den Grundsatz auf, daß Wälder und beträchtliche Holzungen, die einer forstmäßigen Benutzung fähig wären, von dem Eigenthümer nur so benutzt werden dürften, daß dadurch keine Holzverwüstung entsteht, beschränkte den Holzverwüster in der freien Benutzung seines Waldes bis zu dessen völliger Wiederherstellung (§ 9) und verlieh dem Waldbesitzer behufs Verbesserung der Waldkultur und zur Sicherung des Waldes gegen Schäden ein Enteignungsrecht gegenüber den Besitzern der in seinem Walde belegenen und von diesem umschlossenen Grundstücke (§ 11).

Das Landeskulturedikt vom 14. September 1811 beseitigte in § 4 alle Einschränkungen, welche das Allgemeine Landrecht[6]) und die Provinzial-Forstordnungen in Ansehung der Benutzung der Privatwaldungen vorschrieben. In welchem Maßstabe von dieser Freigabe des Verfügungsrechtes über die Privatforsten alsbald Gebrauch gemacht wurde, erhellt daraus, daß im Jahre 1822 die gesammte Waldfläche in Westpreußen nur noch ein Drittel derjenigen des Jahres 1772 ausmachte.[7])

## 2. Neuere Gesetzgebung.

Eine wesentliche Aenderung der Gesetzgebung datirt von dem Erlasse des Gesetzes, betr. Schutzwaldungen und Waldgenossenschaften, vom 6. Juli 1875 (G. S. S. 416), welches nach § 1 an die Stelle aller bisherigen gesetzlichen Bestimmungen über Bewirthschaftung und Benutzung von Waldgrundstücken getreten ist. Im Zusammenhange hiermit ist durch das Gesetz vom 14. August 1876 (G. S. S. 373), betr. die Verwaltung der den Gemeinden und öffentlichen Anstalten gehörigen Holzungen in den Provinzen Preußen, Brandenburg, Pommern, Posen, Schlesien und Sachsen, die Beaufsichtigung, Benutzung und Bewirthschaftung der Gemeinde-, Korporations- und Instituten-Forsten neu geregelt, während das Gesetz über gemeinschaftliche Holzungen vom 14. März 1881 (G. S. S. 261) Vorschriften über die sogenannten Interessenten-Forsten enthält.

[2]) Löschin a. a. O. Bd. I S. 398.

[3]) Wernicke a. a. O. Bd. II S. 226.

[4]) Pannwitz, „Das Forstwesen von Westpreußen". Berlin 1829.

[5]) Abgdr. bei Leman a. a. O. Bd. II S. 375.

[6]) Aufgehoben sind hierdurch die in den §§ 83—89 Tit. 8 Th. I Allgem. Landrechts enthaltenen Vorschriften gegen die Holzverwüstung.

[7]) Graf zur Lippe, „Westpreußen unter Friedrich dem Großen". Thorn 1866, S. 17.

Die staatliche Forstwirthschaft vollzieht sich auf der Grundlage eines nach Maßgabe der örtlichen Verhältnisse und unter Berücksichtigung auch der Allgemeininteressen aufgestellten Betriebsplanes und hat neben der durch die Rücksicht auf die Staatskasse gebotenen Rentabilität der Forsten auch die Einwirkung des Waldes auf die klimatischen Verhältnisse, die Volksgesundheit, den Schutz der Gewässer und die Förderung der Landwirthschaft und des Gewerbes im Auge. Hoch anzuschlagen ist auch die vorbildliche und erziehliche Bedeutung der staatlichen Forstverwaltung für die gesammte private Waldwirthschaft.

Das Gesetz vom 14. August 1876 geht davon aus, daß die Benutzung und Bewirthschaftung der Holzungen der Gemeinden (Stadt- und Land-Gemeinden) und der öffentlichen Anstalten an sich Sache der Selbstverwaltung ist, unterwirft indessen die gesammte Wirthschaftsführung einer fortdauernden Kontrolle, welche insbesondere darauf abzielt die in § 2 des Waldschutzgesetzes bezeichneten Gefahren fern zu halten und den Fortbestand der zweckmäßigen Holz- und Betriebsarten zu sichern. Die Betriebspläne, von deren Aufstellung nur bei Waldungen geringen Umfanges abzusehen ist, sind von dem Regierungspräsidenten festzustellen und mindestens alle zehn Jahre einer Revision zu unterwerfen.

Der Regierungspräsident ist weiter befugt, den Zustand der Holzungen feststellen zu lassen, und im Bedarfsfalle die Einreichung jährlicher Fällungs-, Kultur- und Nebennutzungspläne anzuordnen. Für den Forstschutz und die Bewirthschaftung sind genügend befähigte Personen zu verwenden. Die Staatsforstbeamten haben nach Anordnung des Regierungspräsidenten ihre Mitwirkung bei der Ausführung des Gesetzes eintreten zu lassen, die durch die Uebung der Staatsaufsicht entstehenden Kosten fallen der Staatskasse zur Last.

Nach § 8 a. a. O. sind die Gemeinden (nicht die sonstigen in § 1 a. a. O. aufgeführten öffentlichen Anstalten) verpflichtet, da, wo ihre Kräfte es gestatten und ein dringendes Bedürfniß der Landeskultur vorliegt, unkultivirte, nicht zu dauernder landwirthschaftlicher oder gewerblicher Nutzung, wohl aber zur Holzzucht geeignete Grundstücke mit Holz anzubauen. (Hinsichtlich des hierbei Platz greifenden Verfahrens vergl. § 8 a. a. O. und die §§ 51, 121, 153 des Landesverwaltungsgesetzes vom 30. Juli 1883.) Den Gemeinden können bei fehlender Leistungsfähigkeit Beihülfen aus der Staatskasse bewilligt werden, in allen Fällen ist ihnen bei Ausführung derartiger Holzkulturen nach § 9 a. a. O. der zwanzigfache Betrag der auf den betreffenden Grundstücken ruhenden Jahresgrundsteuer für die Kosten der ersten Anlage zu überweisen.

In gleicher Weise regelt das Gesetz vom 14. März 1881 die Staatsaufsicht über die gemeinschaftlichen Waldungen.

Die Einwirkung des Staates auf die Privatwaldungen ist auf die im § 2 des Waldschutzgesetzes vom 6. Juli 1875 aufgezählten Fälle beschränkt.

Die Anlegung und angemessene Benutzung der unter diesen Paragraphen fallenden Schutzwaldungen kann sowohl auf Antrag der Betheiligten oder kommunaler Verbände, wie im landespolizeilichen Aufsichtswege verfügt werden. Die Antragsteller und sonstigen Betheiligten haben den durch die Anordnung Betroffenen den etwaigen Schaden nach Verhältniß der erwachsenden Vortheile zu erstatten. (§§ 2/5 a. a. O.). Die Feststellung der nothwendigen Maßnahmen, der unter

sie fallenden Grundstücke und der zu gewährenden Entschädigung erfolgt im Wege der Abfassung eines Regulativs in einem besonderen Verwaltungsstreitverfahren vor dem hierbei als Waldschutzgericht fungirenden Kreisausschuß. (§§ 6/22 a. a. O.)

Wo starke Zersplitterungen des Besitzes neben einander oder vermengt gelegener Waldgrundstücke, öder Flächen oder Heideländereien eine forstmäßige Benutzung nur bei dem Zusammenwirken aller Betheiligten ermöglichen, können Waldgenossenschaften gebildet werden, wenn ein nach dem Katastralreinertrage zu berechnender Mehrheitsbeschluß der Betheiligten sich dafür ausspricht. (§§ 23/30 a. a. O.)

An diese Bedingung ist auch die Auflösung der Genossenschaft, sowie jede Naturaltheilung eines Genossenschaftswaldes geknüpft (§§ 45, 46 a. a. O.). Die Waldgenossenschaft hat juristische Persönlichkeit, ihre Bildung erfolgt vor dem Waldschutzgerichte, welches die Aufsicht über sie nach Maßgabe des in jedem Falle zu errichtenden Statutes, im Uebrigen aber in dem Umfange und mit den Befugnissen handhabt, welche gesetzlich den Aufsichtsbehörden der Gemeinden zustehen (§§ 31/44 a. a. O.). Die Genossenschaften zerfallen in bloße Waldschutzgenossenschaften und in Waldschutz- und Wirthschaftsgenossenschaften, für die zwangsweise Bildung der letzteren ist die Zustimmung eines Drittheils der Eigenthümer, welche mehr als die Hälfte des Katastralreinertrages sämmtlicher betheiligter Grundstücke besitzen, vorgeschrieben (§ 24b a. a. O.).

Das auf die Errichtung von Waldgenossenschaften abzielende Verfahren ist so umständlich und langwierig, daß dasselbe bisher im Weichselgebiet nur vereinzelt Anwendung gefunden hat.

Mit Rücksicht auf die besondere Bedeutung der Wälder, die Leichtigkeit der Begehung von Forstfreveln, namentlich in ausgedehnten Waldkomplexen und die leichte Gefährdung weiter Strecken durch Feuersgefahr ist sowohl im Reichsstrafgesetzbuche, wie durch das Gesetz, betr. den Forstdiebstahl, vom 15. April 1878 (G. S. S. 222) und durch das Feld- und Forstpolizeigesetz vom 1. April 1880 (G. S. S. 230) ein erhöhter Schutz der Waldungen vorgesehen.

Hervorzuheben ist hier insbesondere das durch die §§ 47/52 des Feld- und Forstpolizeigesetzes eingeführte, im engen Zusammenhange mit dem Ansiedlungsgesetze vom 25. August 1876 (G. S. S. 405) stehende Verfahren bezüglich der Errichtung von Feuerstellen in der Umgebung von Waldungen.

# Besondere Verhältnisse im Pregel- und preußischen Memelstromgebiete.

Recht und Verwaltung innerhalb der Provinz Ostpreußen, welcher der Pregel und der preußische Unterlauf der Memel angehören, beruhen im Großen und Ganzen auf denselben Landesgesetzen, auf denen sie sich im preußischen Weichselgebiete aufbauen. Es sollen daher nur diejenigen Rechtssätze und Einrichtungen eine Darstellung finden, welche für das Weichselgebiet nicht in Frage kommen.

## I. Uebersicht über die Rechtsentwicklung.

In dem herzoglichen Preußen galt von der Ordenszeit her Kulmisches Recht, beruhend auf dem Privilegium aus den Jahren 1232 und 1251, weiter Magdeburgisches, Polnisches und Lübisches Recht.[1]) Aus den gemeinen und lokalen Rechten wurde das Landrecht des Herzogthums Preußen zusammengestellt (1620), das im Jahre 1685 als Churfürstliches revidirtes Landrecht des Herzogthums Preußen neu veröffentlicht wurde. Nach einer weiteren Revision Coccejis wurde dies Recht als „Friedrich Wilhelm, Königs in Preußen, verbessertes Landrecht des Königreichs Preußen" am 27. Juli 1721 veröffentlicht. Ergänzungen und Nachträge zu demselben enthielt die ostpreußische Regierungsinstruktion vom 30. Juli 1774.

Auf Grundlage dieser legislatorischen Zusammenstellungen wurde das ostpreußische Provinzialrecht ausgearbeitet und in zwei Theilen am 4. August 1801 und 6. März 1802 publizirt. Es enthält 241 Zusätze zu den betreffenden Stellen des Allgemeinen Landrechts, ist aber seinem Hauptinhalte nach durch die Gesetzgebung der späteren Zeit beseitigt. Insbesondere gilt dies auch von den hier in Betracht kommenden Bestimmungen.

Für die Ströme Ostpreußens und Litauens war bereits am 12. April 1787 die „Damm- und Ufer-Ordnung für Ost-Preußen und Litthauen"[2]) erlassen,

[1]) Holtzendorff, v., „Encyclopädie der Rechtswissenschaft". Leipzig 1873. S. 1065.
[2]) Abgedruckt im Novum Corpus Constitutionum Bd. VIII S. 908.

welche die Schiffahrt auf diesen Strömen befördern und die eingedeichten Niederungen gegen Durchbrüche und Ueberschwemmungen sichern sollte. An Stelle derselben trat die „Allgemeine Strom-, Deich- und Ufer-Ordnung für Ostpreußen und Litthauen vom 14. April 1806", neben welcher die schon vorhandenen Verordnungen wegen einzelner Ströme Geltung behalten sollten und durch welche der Erlaß weiterer Spezial-Verordnungen dieser Art vorbehalten war.[3]) Auch ein großer Theil der in diesem Gesetze enthaltenen Bestimmungen hat durch die neuere Gesetzgebung seine Bedeutung verloren, so die §§ 1 und 2, welche die Beaufsichtigung aller schiffbaren Flüsse des ostpreußischen und litauischen Departements der Aufsicht eines ostpreußischen Ober-Deich-Inspektors unterstellten, in Folge der anderweiten Organisation der Behörden, der § 89[4]) durch § 1 des Reichsstrafgesetzbuchs, während die Vorschriften der §§ 17/46 dadurch ihre Geltung eingebüßt haben, daß die unter sie fallenden Deich-Sozietäten als Deich-Verbände nach Maßgabe des Deichgesetzes vom 28. Januar 1848 umgestaltet worden sind und durch diesem Gesetze entsprechende Statute eine neue Regelung gefunden haben. Auch im Uebrigen ist die Strom-, Deich- und Ufer-Ordnung durch das Gesetz über die Befugnisse der Strombauverwaltung gegenüber den Uferbesitzern an öffentlichen Flüssen vom 20. August 1883 in vielen Beziehungen gegenstandslos geworden und andere ihrer Bestimmungen sind durch Polizeiverordnungen ersetzt. Die nicht ausdrücklich oder stillschweigend durch entgegenstehende allgemeine oder spezielle Gesetze (Allerhöchst genehmigte Statute) aufgehobenen Vorschriften der fraglichen Ordnung müssen auch gegenwärtig als geltendes Recht erachtet werden.

Eine allgemeine, die Strom- und Schiffahrtsverhältnisse der Provinz Ostpreußen einheitlich regelnde Polizeiverordnung ist bisher nicht ergangen.

## II. Organisation der Wasserverwaltung.

Eine einheitliche Zusammenfassung der auf die öffentlichen Ströme bezüglichen Angelegenheiten in der Hand einer dem Oberpräsidenten unterstellten Strombauverwaltung hat für das ostpreußische Stromgebiet noch nicht stattgefunden, die Verwaltung der Strom- und Deich-Sachen wird somit ungetrennt von den Regierungspräsidenten zu Königsberg und Gumbinnen geübt.

Eine Uebersicht über die Organisation der Wasserverwaltung innerhalb der genannten beiden Regierungsbezirke bietet die Aufstellung auf S. 506/7.

In der Provinz Ostpreußen sind drei Meliorationsbauämter vorhanden, deren Wirkungskreis örtlich abgegrenzt ist. Von denselben sind zuständig:

Das Meliorationsbauamt I mit dem Sitze in Königsberg für die Kreise Fischhausen, Königsberg (Stadt und Land), Labiau, Wehlau, Tilsit, Niederung, Heidekrug, Memel;

das Meliorationsbauamt II mit dem Sitze in Königsberg für die Kreise Allenstein, Braunsberg, Friedland, Gerdauen, Heiligenbeil, Heilsberg,

[3]) Abgedruckt G. S. 1806/10 S. 1.

[4]) Vergl. auch Kabinetsordre vom 11. März 1837, G. S. S. 57.

## A. Regierungsbezirk Königsberg i. Pr.

| Wasserbauinspektion | | | Strommeistereien | |
|---|---|---|---|---|
| Nr. | Bezirk | Km. von — bis | Bezirk | Km. von — bis |
| 1 | Tapiau | a) Pregel:[1] 28,9—115,4 am alten Pregel | 1. Friedland (Schippenbeil) | Alle: 0—62,0 |
| | | b) Alle:[2] 0—87,7 | 2. Wehlau | Alle: 62—87,7 |
| | | c) Deime: 0—37,1 | 3. Taplacken | Pregel: 28,9—56,5 |
| | | d) Große Friedrichsgraben: 0—18,6 | 4. Tapiau | Pregel: 56,5—83,5 |
| | | | „ | Deime: 0—1,5 |
| | | e) Seckenburger Kanal:[3] 0—4,9 | „ | Bauhof bei Tapiau |
| | | | 5. Heiligenwalde | Pregel: 83,5—115,4 am alten Pregel und bis 116 am neuen Pregel |
| | | f) Gilge: 36,9—45,0 | | |
| | | g) Nemonien, von der Grenze des Reg.-Bezirks—Kurisches Haff, 15,5 km lang | 6. Pöppeln | Deime: 1,5—32,6 |
| | | | 7. Gräbenhof | Deime: 32,6—37,1 |
| | | h) Laukne, von der Grenze des Reg.-Bezirks—Nemonien, 13,6 km lang | „ | Große Friedrichsgraben: 0 bis 11,4 |
| | | | „ | Kurische Haff in den Grenzen des Kreises Labiau |
| | | i) Timber, von Piplin bis Nemonien, 20,5 km lang | 8. Neu-Gilge | Große Friedrichsgraben: 0 bis 11,4 |
| | | k) Parwe, von Kupstienen bis Laukne, 4,6 km lang | „ | Seckenburger Kanal: 0—4,9 |
| | | l) Kurisches Haff in den Grenzen des Kreises Labiau | „ | Gilge, von der Grenze des Reg.-Bezirks—Kurisches Haff, 8,1 km lang |
| | | | „ | Nemonien, von der Grenze des Reg.-Bezirks—Kurisches Haff, 15,5 km lang |
| | | | „ | Laukne, von der Grenze des Reg.-Bezirks Nemonien, 13,6 km lang |
| | | | „ | Timber, von Piplin—Nemonien, 20,5 km lang |
| | | | „ | Parwe, von Kupstienen bis Laukne, 4,6 km lang |

[1]) Die Pregeltheilung befindet sich bei Km. 95,6.

[2]) Die Alle wird von Km. 0—34,0 (Friedland) nur als Flößereistraße unterhalten.

[3]) Der von der Bezirksgrenze bis zur Abzweigung des Seckenburger Kanals reichende Theil der Gilge (auch kanalisirte Gilge genannt) wird als Theil des Seckenburger Kanals behandelt.

Pr.-Eylau, Pr.-Holland, Rastenburg, Rössel, Mohrungen, Neidenburg, Ortelsburg, Osterode;

das Meliorationsbauamt III mit dem Sitze in Insterburg für die Kreise Angerburg, Darkehmen, Goldap, Gumbinnen, Insterburg, Lötzen, Oletzko, Pillkallen, Ragnit, Stallupönen, Johannisburg, Lyck, Sensburg.

B. Regierungsbezirk Gumbinnen.

| Wasserbauinspektionen | | | Strommeistereien | |
|---|---|---|---|---|
| Nr. | Bezirk | Km. von — bis | Bezirk | Km. von — bis |
| 1 | Tilsit[1]) | a) Memel: 0,0—63,5<br>b) Szeszuppe: 0,0—12,0<br>c) Jura: 0,0—4,0<br>d) Pregel: 0,0—28,8 | 1. Trappönen | Memel: 0,0—20,0 |
| | | | 2. Sokaiten[2]) | Memel: 20,0—43,0 |
| | | | „ | Szeszuppe: 0,0—12,0 |
| | | | „ | Jura: 0,0—4,0 |
| | | | 3. Tilsit[2])[3]) | Memel: 43,0—63,5 |
| | | | 4. Bubainen | Pregel: 0,0—28,8 |
| 2 | Kuckerneese | a) Ruß: 63,5—98,7<br>b) Atmath: 98,7—112,0<br>c) Skirwieth: 0,0—10,3<br>d) Gilge: 0,0—31,9<br>e) Seckenburger Kanal: 31,9—36,9<br>f) Sziesze: 0,0—6,0<br>g) Jaege: 0,0—5,0 | 1. Schanzenkrug[4]) | Ruß: 63,5—73,0<br>Gilge: 0,0—9,0 |
| | | | 2. Kloken[4])[5]) | Ruß: 73,0—92,0<br>Jaege: 0,0—5,0 |
| | | | 3. Ruß[4])[6]) | Ruß: 92,0—98,7<br>Atmath: 98,7—112,0<br>Skirwieth: 0,0—10,3<br>Sziesze: 0,0—6,0 |
| | | | 4. Lappienen | Gilge: 9,0—31,9<br>Seckenburger Kanal: 31,9 bis 36,9 |

[1]) Zur Wasserbauinspektion Tilsit gehören noch 2 Stromaufseher in Schmalleningken (zur Aufsicht über den Schiffsverkehr und die Flößerei von da bis Trappönen) und in Tilsit (zu derselben Aufsicht an der Schiffbrücke und Eisenbahnbrücke).

[2]) Bei den Strommeistereien Sokaiten und Tilsit ist je 1 Buschwärter beschäftigt.

[3]) Der Strommeisterbezirk zu Tilsit wird seit dem 1. April 1899 durch einen Strombauwart verwaltet.

[4]) Bei den Strommeistereien Schanzenkrug, Kloken und Ruß ist je 1 Buschwärter beschäftigt.

[5]) Der Strommeisterbezirk Kloken wird seit dem 1. April 1899 durch einen Strombauwart verwaltet.

[6]) Die Strommeisterstelle in Ruß soll vom 1. April 1900 ab in eine Strombauwartstelle umgewandelt werden.

Gegenwärtig ist die Einrichtung eines neuen Meliorationsbauamtes zu Allenstein im Gange. Die Provinzialverwaltung besitzt einen eigenen Landes-Meliorationsbaumeister.

Durch das Gesetz vom 23. März 1896 (G. S. S. 75) ist für Ostpreußen eine eigene Generalkommission mit dem Sitze in Königsberg errichtet und seit dem 15. Juni 1896 in Thätigkeit getreten.

Die Vertretung der landwirthschaftlichen Interessen liegt einer Landwirthschaftskammer ob, deren Satzungen auf Grundlage des Gesetzes über die Landwirthschaftskammern vom 30. Juni 1894 (G. S. S. 126) durch Allerhöchste Verordnung vom 3. August 1895 (G. S. S. 363) genehmigt sind. Neben derselben bestehen der „ostpreußische landwirthschaftliche Zentralverein" und der „landwirthschaftliche Zentralverein für Litauen und Masuren".

An kaufmännischen Korporationen und Handelskammern sind in der Provinz vorhanden die Vorsteherämter der Kaufmannschaft:

a) zu Königsberg i. Pr. für den Stadt- und den Landkreis Königsberg, sowie den Kreis Fischhausen (Verfassung der Königsberger Kaufmannschaft vom 10. Mai/12. Juni 1899, abgedr. im Königsberger Reg.-Amtsblatt S. 492);
b) zu Memel für den Stadtbezirk Memel mit ½-meiligem Umkreise, Bommelsvitte und Schmelz (Revid. Statut vom 22. August 1871, G. S. S. 40);
c) zu Tilsit für die Stadt Tilsit (Revid. Statut vom 22. August/17. November 1871, G. S. S. 575)

und die Handelskammern zu Braunsberg und Insterburg.

## III. Aufgaben der Wasserverwaltung.

### 1. Unterhaltung der Wasserläufe und Uferschutz.

In § 12 der Strom-, Deich- und Uferordnung vom 14. April 1806 ist für die Reinigung der Gräben im Allgemeinen und insbesondere in den Niederungen der Satz aufgestellt, daß jeder Grundbesitzer in der Regel verpflichtet ist die über sein Eigenthum gehenden Gräben und Kanäle, durch welche das Wasser seinen ordentlichen und natürlichen Ablauf hat, zu unterhalten und gehörig reinigen zu lassen.

Die §§ 13—16 enthalten hierüber, sowie über die Kontrolle dieser Verpflichtung durch die Graben-Schau-Kommission, die Schauung auch der kleinen Bewallungen gegen die Ueberschwemmungen und Bestauungen der Binnengewässer und die Zuschüttung von Gräben besondere Vorschriften, die sich indessen nur auf die innerhalb der Memel-Niederungen befindlichen oder mit denselben in örtlichem Zusammenhange stehenden Gräben und Kanäle beziehen.

Zusatz 12 des ostpreußischen Provinzialrechts legt allen Grundbesitzern die Verpflichtung auf, das Wasser in ihren Teichen dergestalt abzulassen, daß die dadurch bestauten Wiesen der oberhalb liegenden Nachbarn längstens bis zum 12. Mai vom Wasser frei werden, läßt indessen neben einer Observanz hinsichtlich dieses Termins Ausnahmen im Wege besonderen Uebereinkommens zu.

Hinsichtlich der schiffbaren Ströme, Flüsse und Kanäle verbietet § 3 der Strom-, D.- u. U.-O. vom 14. April 1806 die Anlage von Wasch- und Badehäusern oder sonstigen Einbauen, sowie die Herstellung von Wasserleitungen oder irgend welchen Anstalten, durch welche der Lauf des Flusses gehemmt, eingeschränkt oder verändert werden könnte und macht sämmtliche Anlagen dieser Art von der Genehmigung der Landespolizeibehörde abhängig. Daselbst werden auch alle Beschädigungen der Strombauwerke verboten.

Beschränkungen der Schiffsgefäße hinsichtlich des Anlegens am Ufer enthält § 7 a. a. O. Das Flößen des losen Klobenholzes ist nach § 8 auf allen schiffbaren Gewässern verboten und soll nur für kleinere Flößbäche und Gräben gestattet werden.

§ 10 macht es beim Holzfällen an den Ufern zur Pflicht, daß nichts von dem gefällten Holz oder Strauch in den Strom fällt. Bäume, welche dem zu-

wider oder durch Stürme in den Fluß geworfen werden, müssen spätestens binnen acht Tagen herausgeschafft werden.

Untersagt ist es nach § 11 a. a. O., durch einen schiffbaren Strom, Fluß oder Kanal zu reiten, zu fahren oder mit einer Herde Vieh durchzutreiben. Das Tränken soll nur an den dazu bestimmten Stellen erlaubt sein, wobei indessen durch entsprechende Vorrichtungen dafür gesorgt werden muß, daß das Vieh nicht in den Strom hineingeht.

Zum Schutze der Ufer-, Damm- und Stromregulirungswerke sind innerhalb der Regierungsbezirke besondere Polizeiverordnungen erlassen[1]), theilweise finden sich entsprechende Bestimmungen in den Polizeiverordnungen, welche den Verkehr für einzelne schiffbare Gewässer oder Theile derselben regeln (vergl. Kapitel IV).

### 2. Schutz- und Regulirungsbauten.

Der § 47 der Strom-, D.- u. U.-O. vom 14. April 1806 schied die Wasserbauten in den Memel-Niederungen in drei Klassen, je nachdem sie lediglich die Erhaltung oder Verbesserung der Schiffahrt, nicht aber die Deckung abbrüchiger Ufer zum Gegenstande hatten, oder gleichzeitig die Verbesserung der Schiffahrt und die Sicherung der Ufer bezweckten, oder lediglich zum Schutze der Ufer und der darauf befindlichen Anlagen bestimmt waren.

Die Kosten für alle Arbeiten der ersten Art sollten allein dem Staate, die Ausgaben für die der dritten Klasse angehörigen Veranstaltungen allein dem Uferbesitzer zufallen, hinsichtlich der gleichzeitig dem Interesse der Schiffahrt und der Ufer-Sicherung dienenden Werke aber sollte die Kriegs- und Domänenkammer in jedem Falle bestimmen, welchen Theil der Ausführungskosten der Staat und welchen die Uferbesitzer herzugeben hätten. Die fragliche Anordnung mußte alsbald befolgt werden, es stand indessen beiden Theilen die Ergreifung des Rechtsweges hiergegen zu.

Die vorerwähnten Bestimmungen, welche durch die eigenartige Organisation des Deichwesens in den Memel-Niederungen bedingt waren, haben mit dessen Umgestaltung auf der Grundlage des Deichgesetzes ihre praktische Bedeutung verloren, die Verpflichtung der Deichverbände beschränkt sich gegenwärtig auf die Herstellung und Unterhaltung der nach ihrer Verfassung von ihnen auszuführenden und zu erhaltenden Anlagen, die Sicherung der Ufer wird, als in nothwendigem Zusammenhange mit der Ausgestaltung der Schiffahrtsrinne stehend, vom Staate allein bewirkt, maßgebend sind auch hier die Vorschriften des Gesetzes über die Befugnisse der Strombauverwaltung vom 20. August 1883 und die allgemeinen Gesichtspunkte, welche in dem Abschnitt I zur Darstellung gelangt sind.

Die Entwicklung der Strombauten am Pregelstrome und an der Deime ist bereits auf S. 344/5 kurz dargelegt. In dem 1817 aufgestellten Kostenanschlage waren für die dringlichsten Arbeiten am Pregelstrome 18 311 Mark vorgesehen. Für die Strecke innerhalb des Regierungsbezirks Gumbinnen sind von 1852 bis 1879 450 200 Mark verausgabt worden, für die im Regierungsbezirke Königs-

[1]) Vergl. P. V. der Reg. zu Gumbinnen vom 18. Dezember 1861 — Amtsblatt v. 1862 S. 133.

berg belegene Pregelstrecke von 1817 bis 1879 im Ganzen 481 752 Mark, für die Deime von 1833 bis 1879 im Ganzen 218 000 Mark.

Auf Grundlage der dem Abgeordnetenhause vorgelegten Denkschrift vom Oktober 1880[2]) wurden der Staatsregierung die Mittel zur Verfügung gestellt, welche dazu erforderlich waren, in dem unteren Pregel von Tapiau bis Königsberg eine kleinste Fahrtiefe von 1,50 m bei dem durchschnittlich niedrigsten Wasserstande zu erzielen, den großen Friedrichsgraben bis auf eine Breite von 40 m bei Mittelwasser zu bringen und die Mündungstrecke des Nemonienstroms durch Baggerungen zu verbessern. Für diese Arbeiten sind bis zum Etatsjahre 1891/92 unter Einschluß der Kosten für einige Brückenbauten bei Tapiau insgesammt 1 800 000 Mk. verwendet worden.[3]) Gefordert waren in der dem Abgeordnetenhause im Januar 1894 zugegangenen Denkschrift für noch erforderliche Uferbefestigungen und Begradigungen im Pregel und in der Deime, sowie für die Vertiefung des großen Friedrichsgrabens auf eine derjenigen dieser Wasserstraßen entsprechende Tiefe von 1,50 m weitere 1 180 000 Mark In den Etatsjahren $\frac{1894}{1899}$ sind für den Pregel insgesammt 300 000 Mark bewilligt und bis auf den Betrag von 28 900 Mark verwendet worden; von den für die Vertiefung des großen Friedrichsgrabens bisher bewilligten 30 000 Mark sind in den Etatsjahren $\frac{1897}{1899}$ 27 600 Mark verausgabt.[4])

Die auf die Regulirung der Memel mit ihren Mündungsarmen Ruß, Atmath und Gilge entfallenden Kosten können erst vom Jahre 1853 ab zahlenmäßig angegeben werden. Dieselben betrugen in den Jahren 1853 bis 1878 einschließlich insgesammt 5 448 000 Mark.[5])

Als Ziel für die Regulirung dieser Flußläufe war nach der Denkschrift vom 27. Oktober 1880 in Aussicht genommen für dieselben bei Niedrigwasser eine geringste Fahrtiefe von 1,40 m in der ungetheilten Memel und im Rußstrom, 1,70 m im Atmathstrom, 1,25 bis 1,40 m in der Gilge und im Seckenburger Kanal. Dieses Ziel ist unter Aufwendung der dafür veranschlagten Kosten von 3 236 000 Mark bis zum Schlusse des Rechnungsjahres 1892/93 in der Hauptsache erreicht (vergl. S 337). Aufwendungen, welche die Nothwendigkeit der Bewilligung außerordentlicher Mittel hervorgerufen hätten, sind seit dem

---

[2]) „Denkschrift, betr. die Regulirung der Spree und Havel u. s. w., vom 27. Oktober 1880" — Anl. zu den Verhandlungen des Abgeordnetenhauses der Leg. Per. 1880/81 Bd. I S. 421 flgd.

[3]) „Denkschrift, betr. die Thätigkeit der preußischen Wasserbauverwaltung innerhalb der Jahre 1880—1890" und „Denkschrift, betr. die in der Zeit vom 1. April 1892 bis zum 31. März 1893 erfolgten Bauausführungen an denjenigen Wasserstraßen, über deren Regulirung dem Landtage besondere Vorlagen gemacht sind" — Anl. zu den Verhandlungen des Abgeordnetenhauses Leg. Per. 1893/94 Bd. II S. 934 flgd.

[4]) „Denkschrift, betr. die in der Zeit vom 1. April 1897 bis zum 31. März 1899 erfolgten Bauausführungen an denjenigen Wasserstraßen, über deren Regulirung dem Landtage besondere Vorlagen gemacht sind". Drucksachen des Abgeordnetenhauses der 19. Leg. Per. Nr. 19.

[5]) Vergl. die in Note 2 bezeichnete Denkschrift S. 429 flgd.

Schlusse des Rechnungsjahres 1892/93 für die Memel und ihre Mündungsarme nicht nothwendig gewesen.

Die Erhaltung der durch Inanspruchnahme außerordentlicher Kredite gebesserten und der sonstigen hier in Frage kommenden öffentlichen Flüsse, sowie die Bestreitung von Ausgaben für kleinere Regulirungsarbeiten innerhalb der letzteren ist, bezw. wird aus den der Bauverwaltung unter Kapitel 65 Tit. 16 des Staatshaushaltsetats für dauernde Ausgaben bewilligten Geldmitteln bewerkstelligt.

### 3. Deichbauten.

Von großer Bedeutung sind die Deichanlagen im Mündungsgebiete des Memelstromes (vergl. S. 337), die in neuester Zeit eine völlig veränderte Organisation erhalten haben.

Nach § 36 der Strom-, D.- u. U.-Ordnung vom 14. April 1806 zerfiel die eigentliche litauische Niederung in zwei Haupt-Sozietäten, von denen die eine die auf der linken Seite der Memel und Gilge belegenen zu den Domänenämtern Linkuhnen und Seckenburg gehörigen und in deren Nähe und Umgebung befindlichen eingedeichten Ländereien umfaßte, während zu der zweiten die zu den Aemtern Kuckerneese und Ruß zählenden und in deren Nähe bezw. Umgebung liegenden eingedeichten Ländereien gehörten. Jede dieser Sozietäten bestand getrennt für sich und war in kleinere Damm-Geschworenen-Beritte abgetheilt. Die Dämme zerfielen in gewisse Loose, ein jeder Einsasse hatte die auf sein Loos fallenden ordentlichen Dammlasten (§ 18 a. a. O) unentgeltlich zu tragen, soweit nicht die in § 17 a. a. O. vorgesehenen Befreiungen Platz griffen. An Stelle der bisherigen Dammrollen von $\frac{1751}{1752}$ und des Separations-Rezesses vom 20. September 1754 sollte vom 1. September 1806 ab die neu festgesetzte Dammrolle treten, die unter dem 28. Dezember 1808 festgestellt wurde. Außerordentliche Deicharbeiten regelten sich nach § 37 flgd. a. a. O., auch für diese galten nach § 39 a. a. O. gewisse Befreiungen. Ermäßigte Deichlasten trugen die im Rückstau gelegenen Grundstücke, sowie die Ländereien im Amte Seckenburg, welche der Ueberschwemmung durch Binnenwasser ausgesetzt waren (§ 26 a. a. O.). Die Staatsverwaltung stand zu den Sozietäten dadurch in einem besonders engen Verhältniß, daß abgesehen von der Theilnahme der Regierungsvertreter an den Frühjahrs- und Herbstschauen der jedesmalige Departementsrath (Deichdezernent) in den Sozietäts-Deputationen den Vorsitz führte und daß die Wasserbauinspektoren zu Tilsit und Kuckerneese in ihrer Eigenschaft als technische Berather der Sozietäten gleichzeitig die Funktionen eines Deichhauptmanns und eines Deichinspektors in denselben ausübten.

Neben den genannten beiden Sozietäten bildete sich in der Folge die Rautenburger Deichsozietät.

In neuer Zeit machte sich zunächst für die Linkuhnen—Seckenburger Deichsozietät das dringende Bedürfniß geltend, die Aufbringung und Vertheilung der Deichlasten und die Bewachung der Deiche zweckmäßiger zu gestalten. Durch Allerhöchste Verordnung vom 1. März 1884 (Amtsbl. der Regierung zu Gum-

binnen S. 150) wurde unter Aufhebung der §§ 26, 38 und 39 der Strom-, D. u. U.-Ordnung vom 14. April 1806, sowie der Dammrolle vom 28. Dezember 1808 angeordnet, daß die Vertheilung der Deichlasten unter die Genossen fortan ausschließlich nach dem bei der Veranlagung zur Grundsteuer ermittelten Reinertragswerthe zu erfolgen habe, jedoch mit der Maßgabe, daß bei den auch zu dem Linkuhnen—Seckenburger Entwässerungs-Verbande beitragspflichtigen Deichgenossen nur 75% des Grundsteuer-Reinertrages der Veranlagung zu Grunde gelegt werden sollten. Dieselbe Verordnung bestimmte, daß die gesammte Beschaffung der zum Schutze der Deiche erforderlichen Materialien und Erdfuhren, sowie die Unterhaltung der Deichböschungen durch Reparaturen, Krautungen, Planiren u. s. w. künftighin auf Kosten der Sozietät aus der Deichkasse bewirkt werde und daß anstatt der bisher von den Deichgenossen für Deichvertheidigungszwecke zu stellenden Dammwächter in Zukunft, sobald das Hochwasser an den Fuß der Deiche trete oder der Eisgang eine Bewachung der Deiche erforderlich mache, jedem Dammgeschworenen eine entsprechende Anzahl — mindestens zehn — aus der Deichkasse gelöhnter Wächter zuzuweisen seien. Diese Grundsätze fanden auch in das am 10. August 1888 Allerhöchst genehmigte Statut (Amtsbl. der Regierung zu Gumbinnen S. 427) Aufnahme, durch welches der Linkuhnen—Seckenburger Deichverband auf der Grundlage des Deichgesetzes und der Allgemeinen Bestimmungen vom 14. November 1853 (G. S. S. 935) neu organisirt wurde. Hervorzuheben ist aus dem Statut der § 13, nach welchem mit Genehmigung der zuständigen Minister die Bestellung eines besonderen Deichinspektors neben dem Deichhauptmann zeitweise unterbleiben und letzterem die Geschäftsführung des Deichinspektors mit übertragen werden kann, wenn der zum Deichhauptmann Gewählte die im § 36 der „Allgemeinen Bestimmungen" für den Deichinspektor vorgesehene technische Qualifikation besitzt. Durch die Aufnahme dieser von den Deichgenossen lebhaft gewünschten Bestimmung ist die Beibehaltung des bisherigen Zustandes nach der Richtung hin ermöglicht worden, daß der Wasserbauinspektor in Tilsit in seiner Person die gesammte technische und administrative Leitung des Verbandes vereinigt.

Durch Verfügung des Regierungspräsidenten zu Gumbinnen vom 27. Juli 1896 (Amtsbl. der Regierung zu Gumbinnen S. 282) sind die zu dem Linkuhnen—Seckenburger Deichverbande, aber nicht zu dem gleichnamigen Entwässerungsverbande gehörigen Ortschaften in fünf Graben-Schau-Bezirke getheilt. Für den Linkuhnen—Seckenburger Entwässerungsverband besteht ein Schaureglement vom 1. April 1867 nebst Ergänzung vom 15. Mai 1868 (abgedr. im Amtsbl. der Regierung zu Gumbinnen von 1867 S. 125 und von 1868 S. 121).

In derselben Weise wurden durch Allerhöchst bestätigtes Statut vom 5. April 1897 (Amtsbl. der Regierung zu Gumbinnen S. 171) die Ruß—Kuckerneeser und die Rautenburger Deichsozietät unter Zunahme der bis dahin deichfreien, zwischen den Stromdeichen an Ruß und Gilge und dem Haffdeiche belegenen Grundstücke zu einem Deichverbande vereinigt, der demnach alle zwischen den Gilgedeichen von Neu-Schanzenkrug bis Carlsdorf, den Rußdeichen von Neu-Schanzenkrug bis zu den Ackmenischker Bergen und dem Hauptdeiche des

weiter unten zu erwähnenden Haffdeichverbandes im Memeldelta befindlichen Niederungsflächen umschloß. Derselbe hat seinen Sitz in Kaukehmen und führt die Bezeichnung „Stromdeichverband des Memeldeltas" (§ 2 a. a. O.). Die Vertheilung der Deichlasten erfolgt ausschließlich nach dem bei der Veranlagung zur Grundsteuer ermittelten Flächenumfang der Grundstücke auf Grund eines neu anzulegenden Deichkatasters; bei den zu dem Haffdeichverbande im Memeldelta gehörigen Grundstücken wird, soweit sie zu den Deichlasten im Haffdeichverbande in der ersten oder zweiten Klasse herangezogen werden, nur die Hälfte ihres Flächeninhaltes, soweit sie aber zu jenen Lasten in der dritten Klasse herangezogen werden, 75% ihres Flächenumfanges der Veranlagung zu Grunde gelegt (§ 6 a. a. O.). Die seitherigen auf der Strom-, D.- u. U.-Ordnung vom 14. April 1806 oder sonstigen Rechtstiteln beruhenden Befreiungen oder Vorrechte hinsichtlich der statutenmäßigen Deichbeiträge und Leistungen sind vorbehaltlich etwaiger Entschädigungsansprüche aufgehoben (§ 7 a. a. O.). Bezüglich der Vereinigung der Funktionen des Deichhauptmanns und des Deichinspektors in einer Person enthält das Statut aus denselben Gründen dieselbe Bestimmung wie dasjenige des Linkuhnen—Seckenburger Deichverbandes. Es wird dadurch ermöglicht, die Leitung des Verbandes bei dem Königlichen Wasserbauinspektor zu Kuckerneese zu belassen. Bis zum 1. April 1902 wird der Deichhauptmann von dem Regierungspräsidenten zu Gumbinnen ernannt, dieser hat auch binnen Jahresfrist den Zeitpunkt für das Inkrafttreten des Statuts zu bestimmen (§§ 16, 31 a. a. O.). Mit letzterem Zeitpunkte treten alle dem Statut entgegenstehenden Bestimmungen außer Kraft und die Grundstücke, die bisher zu der Ruß—Kuckerneeser oder Rautenburger Deichsozietät gehört, durch den Haffdeich aber den Schutz der Stromdeiche verloren haben, scheiden aus dem Deichverbande aus (§ 32 a. a. O.).

Inzwischen war durch Allerhöchst genehmigtes Statut vom 24. Januar 1894 (Amtsbl. der Regierung zu Gumbinnen S. 41) behufs Erfüllung der in dem § 2 daselbst aufgeführten Aufgaben — Erbauung von Haffstaudämmen nebst zugehörigen Schleusen und Sielen, Anlage von Schöpfwerken, Herstellung einer beiderseitigen Eindämmung bestimmter Wasserzüge und Regulirung, Räumung und Unterhaltung der dort aufgeführten Hochwasserzüge der Niederung — der „Haffdeichverband im Memeldelta" errichtet, welcher ebenfalls seinen Sitz in Kaukehmen hat und die in § 1 bezeichneten Grundstücke in sich vereinigt. Die Grundsätze, nach welchen der Umfang der Verbandsanlagen und die Aufbringung der lediglich in Geldbeiträgen bestehenden Leistungen der Deichgenossen sich richten, finden sich in den §§ 3 und 4, die Bestimmungen über die Aufstellung des Katasters, welchem die Verbandsgrundstücke, gesondert in drei Beitragsklassen, einzureihen sind, in den §§ 5 und 6 a. a. O.

Die Funktionen des Deichhauptmanns, der demnächst von den Repräsentanten der Deichgenossen im Deichamte zu wählen ist, werden bis zum 1. April 1902 von dem Landrath des Kreises Niederung ausgeübt. Mit Genehmigung der Aufsichtsbehörde können durch Beschluß des Deichamtes nach dem 1. April 1902 dem Deichinspektor gleichzeitig die Funktionen des Deichhauptmanns übertragen werden.

Die Bestimmungen des § 23 der „Allgemeinen Bestimmungen" vom 14. November 1853 (G. S. S. 935) sind für den Haffdeichverband durch die in der Allerhöchsten Kabinetsordre vom 17. Mai 1897 enthaltenen Bestimmungen ersetzt worden (Amtsbl. der Regierung zu Gumbinnen S. 201).

Das vorher besprochene Statut des Stromdeichverbandes des Memeldeltas vom 8. April 1897 sieht in § 29 vor, daß vom 1. April 1902 ab die Verwaltung des Stromdeichverbandes mit derjenigen des Haffdeichverbandes durch Verfügung des Regierungspräsidenten zu Gumbinnen nach Anhörung beider Deichämter derart verbunden werden kann, daß beide Deichverbände einem gemeinsamen Deichhauptmann und einem gemeinsamen Deichinspektor unterstellt werden, welche in diesem Falle durch die vereinigten Repräsentanten beider Verbände zu wählen sind. Von demselben Zeitpunkte ab können beide Deichverbände nach Anhörung ihrer Deichämter mit landesherrlicher Genehmigung zu einem Deichverbande vereinigt werden, wobei über die Vertheilung der Strom- und Haff-Deichlasten und die Anzahl der Deichamtsmitglieder, sowie über deren Wahl Festsetzungen zu treffen sind.

Für den Haffdeichverband und den Stromdeichverband des Memeldeltas bestehen Schauordnungen, welche im Wege der Polizeiverordnung erlassen sind.[7])

Aus dem Inhalt der ersteren ist hervorzuheben, daß Vorsitzender der Oberschaukommission für den Landkreis Tilsit der Landrath dieses Kreises, für das weitere Geltungsgebiet der Landrath des Kreises Niederung sein soll. Technisches Mitglied der Oberschaukommission ist der zuständige Meliorationsbaubeamte (vergl. Kapitel II).

Für den Rosenwalder Deichverband, dessen Verhältnisse durch das Statut vom 11. Dezember 1894 geregelt sind (Amtsbl. der Regierung zu Gumbinnen von 1895 S. 28) besteht die im Wege der Polizeiverordnung erlassene Schauordnung vom 5. August 1899 (Amtsbl. der Regierung zu Gumbinnen S. 286).

### 4. Verkehr auf den öffentlichen Gewässern.

Eine einheitliche Strom- und Schiffahrts-Polizeiverordnung besteht für die Provinz Ostpreußen nicht. Für die einzelnen Flüsse und Flußstrecken sind einzelne Polizeiverordnungen erlassen, welche entweder den auf ihnen stattfindenden Gesammtverkehr oder einzelne Arten desselben regeln.

Hervorzuheben sind die nachstehenden Verordnungen:

a) für den Pregel und die Deime:

1. Polizeiverordnung über die Fahrzeit der Dampfer und die Länge der Flöße auf der Deime und dem Pregel vom 20. Februar 1873 (Amtsbl. S. 51);
2. Polizeiverordnung über den Tiefgang der Fahrzeuge im Pregel zwischen Tapiau und Königsberg vom 8. September 1872 (Amtsbl. S. 223);

[7]) Polizeiverordnung, betr. die Schauordnung im Gebiete des Haffdeichverbandes im Memeldelta vom 14. August 1897 — Amtsbl. der Reg. zu Gumbinnen S. 432 flgd., und Polizeiverordnung, betr. Erlaß einer Schauordnung für Theile der Memelniederung, vom 29. April 1899 — Amtsbl. der Reg. zu Gumbinnen S. 173.

b) für die Alle:

3. Polizeiverordnung, betr. die Schiffahrt und Flößerei auf der Alle zwischen Schippenbeil und Wehlau vom 7. Dezember 1887 (Amtsbl. S. 401);

c) für die Kanalschiffahrt:

4. Polizeiverordnung, betr. den Elbing-Oberländischen Kanal, vom 26. Oktober 1894 (Amtsbl. S. 371) und Nachtrag hierzu vom 3. Mai 1899 (Amtsbl. S. 390),
5. Polizeiverordnung für den König Wilhelms-Kanal vom 13. März 1880 (Amtsbl. S. 87);

d) für die Gilge:

6. Polizeiverordnung, betr. den Flößereiverkehr auf der Gilge, vom 7. Januar 1888 (Amtsbl. S. 33),
7. Polizeiverordnung, betr. den Dampfschiffverkehr auf der Gilge von Sköpen nach Lappienen, vom 15. Dezember 1893 (Amtsbl. S. 341);

e) für die Memel und ihre Mündungen:

8. Polizeiverordnung, betr. den Flößereiverkehr auf dem Memel-, Ruß- und Atmath-Strome, vom 7. Oktober 1899 (Amtsbl. S. 357);

f) für die Sziesze:

9. Polizeiverordnung, betr. den Schiffsverkehr auf dem Szieszefluß, vom 12. Mai 1898 (Amtsbl. S. 171).[1])

## 5. Fischerei.

Der Fischfang in öffentlichen Strömen gehört in Ostpreußen nicht zu den Regalien; das Recht in öffentlichen Gewässern zu fischen, geht gegen den Fiskus nur durch vierzigjährigen Nichtgebrauch verloren (ostpreußisches Provinzialrecht Zusatz 17).

Wie in Westpreußen ist auch für Ostpreußen von der Fischereiordnung für die Binnengewässer der Provinz Preußen vom 7. März 1845 nur der § 17 in Geltung geblieben, in dem der Umfang der Fischereiberechtigung zu des Tisches Nothdurft bestimmt wird.[2])

In Ausführung des Fischereigesetzes ist für Ostpreußen die Allerhöchste Verordnung vom 8. August 1887 ergangen (G. S. S. 337).

Im Uebrigen sind für die Ausübung der Fischerei die in den beiden Regierungsbezirken erlassenen Polizeiverordnungen maßgebend.[3])

---

[1]) Gemeint ist zu a—c das Amtsbl. der Reg. zu Königsberg, zu d—f dasjenige der Reg. zu Gumbinnen.

[2]) Min.-Erlaß vom 28. Februar 1886 (Min.-Bl. f. d. i. Verw. S. 47).

[3]) Vergl. hierzu Meier, „Sammlung der Gesetze und Verordnungen, insbesondere der durch das Amtsbl. für den Königsberger Reg.-Bez. publizirten", Königsberg 1875 und 1889, und Held, „Gesetze und Verordnungen für die Polizeiverwaltung und Strafrechtspflege unter besonderer Berücksichtigung der von dem Oberpräsidenten der Provinz Ostpreußen, sowie dem Regierungspräsidenten und der Regierung zu Gumbinnen erlassenen Polizeiverordnungen". Berlin 1887 und 1895.

Der ostpreußische Fischereiverein, mit dem Sitze in Königsberg, läßt sich dieselben Bestrebungen angelegen sein wie der westpreußische Fischereiverein.

### 6. Wassergenossenschaften und Förderung der Landeskultur.

Die Zahl der Wassergenossenschaften im preußischen Memelstromgebiet beträgt nach der auf S. 492 mitgetheilten Uebersicht 17, wovon 14 dem Regierungsbezirk Gumbinnen und 3 dem Königsberger Bezirk angehören. Auf das Pregelstromgebiet entfallen deren 118, von denen sich 63 im Regierungsbezirk Königsberg und 55 im Regierungsbezirk Gumbinnen befinden.

Als Institute der Provinz bestehen:

1. Die Provinzialhülfskasse für die Provinz Ostpreußen (Reglement vom 18. März/21. Juni 1885 (Extrabeilage zum Amtsbl. der Reg. zu Königsberg Nr. 30).
2. Der Provinzial-Meliorationsfonds der Provinz Ostpreußen (Reglement vom 3. Februar/29. März 1896 (Extrabeilage zum Amtsbl. der Reg. zu Königsberg Nr. 20).
3. Der Landesmeliorationsfonds (Regulativ vom 17. März/24. April 1897 (Amtsblatt der Reg. zu Königsberg Nr. 21).
4. Der Fonds zur Förderung der Landwirthschaft (Erlaß d. Landwirthschafts-Ministers vom 24. Februar 1893 und Beschlüsse des Provinzial-Landtages vom 13. März 1893 und 24. Februar 1897). Der Fonds wird gebildet durch jährliche Zuwendungen der Staatsregierung in Höhe von 150 000 Mark und der Provinz im Betrage von 90 000 Mark.

   Die Provinz gewährt dem ostpreußischen Fischereiverein, dem ostpreußischen landwirthschaftlichen Zentralverein und dem landwirthschaftlichen Zentralverein für Litauen und Masuren Jahresbeihülfen.

### 7. Leinpfad, Brücken, Fähren, Häfen und Ladeplätze.

Die Strom-, D.- u. U.-Ordnung vom 14. April 1806 bestimmt, daß den Schiffern und Flößern längs den Ufern der Flüsse und Kanäle, und, wo sie steil und schartig sind, 9 bis 10 Fuß von denselben entfernt, ein 12 Fuß breiter Leinpfad oder Weg zum Treideln gestattet werde, welcher auf öffentliche Kosten unterhalten, auch besonders von Bäumen und höherem Gesträuche gereinigt wird. Selbst dicht am Ufer stehende Gebäude müssen, wenn es von den Sachverständigen für durchaus nöthig gehalten wird, gegen Entschädigung zurückgesetzt werden. Wer im Treideln den Leinpfad überschreitet, ist zum Schadenersatz verbunden.

Die Verhältnisse der Brücken, Fähren, Häfen und Ladeplätze sind durch eine Reihe von Polizeiverordnungen geregelt, dies gilt auch von dem Betriebe einzelner Erbpachtfähren (vergl. beispielsw. die Polizeiverordnung betr. den Betrieb der Erbpachtfähre über den Atmathstrom vom 12. Mai 1898 (Amtsbl. d. Reg. zu Gumbinnen S. 170).

## 8. Fiskalische Kämpen.

Der für den Memelstrom in Betracht kommende fiskalische Kämpenbesitz innerhalb der Wasserbauinspektionen Tilsit und Kuckerneese ergiebt sich aus der nachstehenden Uebersicht:

| Wasserbauinspektion | Besitz und Nutzung des Staates ha a qm | Eigenthum des Staates ha a qm | Hofräume, Hafenanlagen u. s. w. ha a qm |
|---|---|---|---|
| I. Tilsit . . . | 105,78,51 | 245,78,01 | 17,10,09 |
| II. Kuckerneese . | 196,53,21 | 49,44,87 | 31,15,62 |

2. Abtheilung. 10. Kapitel.

# Verhältnisse in den österreichischen und russischen Gebietstheilen.

## I. Verhältnisse in Oesterreich.

### 1. Die Gesetzgebung.

Das österreichische Wasserrecht beruht auf der Grundlage des Reichsgesetzes vom 30. Mai 1869, betr. die der Reichsgesetzgebung vorbehaltenen Bestimmungen des Wasserrechtes (R. G. B. Nr. 93), und den für die einzelnen Kronländer erlassenen Landesgesetzen, in welche die Bestimmungen des Reichsgesetzes mit einzelnen Abänderungen Aufnahme gefunden haben. Das Reichsgesetz enthält nur die zivilrechtlichen Normen über das Wasserrecht und über die Flüsse als Wasserstraßen, die Regulirung der Wasserbenutzung im Interesse der Landeskultur und die Bestimmungen über den Wasserschutz enthalten die Landesgesetze.[1])

Die in Gemäßheit der §§ 18, 25 u. 27 des Reichsgesetzes vom 30. Mai 1869 für die einzelnen Kronländer erlassenen Landesgesetze sind in deren Landesgesetzblättern publizirt; für das Königreich Galizien und Lodomerien und das Großherzogthum Krakau gilt das Landesgesetz vom 14. März 1875 (L. G. B. Nr. 38), für das Herzogthum Schlesien dasjenige vom 28. August 1870 (L. G. B. Nr. 51). Die Landesgesetze tragen die Ueberschrift: „Gesetz über die Benützung, Leitung und Abwehr der Gewässer", nur das galizische Landesgesetz bezeichnet sich als „Wasserrechtgesetz". Die Landesgesetze behandeln das Wasserrecht in sechs Abschnitten, welche von:

I. der rechtlichen Eigenschaft der Gewässer,
II. der Benützung der Gewässer,
III. der Ableitung und Abwehr der Gewässer,
IV. den Wassergenossenschaften,
V. den Uebertretungen und Strafen,
VI. den Behörden und dem Verfahren

handeln.

[1]) Peyrer, „Das österreichische Wasserrecht", Wien 1880. Ulbrich, „Das Staatsrecht der österreichischen-ungarischen Monarchie", Freiburg i. B. und Tübingen 1884 S. 121.

In Ergänzung dieser Gesetze ist demnächst das Gesetz, betr. die Förderung der Landeskultur auf dem Gebiete des Wasserbaues, vom 30. Juni 1884 (R. G. B. Nr. 116) und das Gesetz, betr. Vorkehrungen zur unschädlichen Ableitung von Gebirgswässern, vom 30. Juni 1884 (R. G. B. Nr. 117) ergangen.

Die Rechte der Bergbauunternehmer auf dem Gebiete des Wasserwesens waren bereits durch das allgemeine Berggesetz vom 23. Mai 1854 (R. G. B. Nr. 146) geregelt und den Privat-Waldbesitzern durch das Forstgesetz vom 3. Dezember 1852 im Interesse des Wasserschutzes Beschränkungen auferlegt (R. G. B. Nr. 250).[2])

Hervorzuheben sind hier noch die Ministerial-Verordnungen, welche in Ausführung des § 100 der Landesgesetze, bezw. für Schlesien auf Grundlage des Gesetzes vom 6. März 1873 (L. G. B. Nr. 28) hinsichtlich der Einrichtung und Führung des Wasserbuches mit der Wasserkarten- und Urkundensammlung für Schlesien am 20. Mai 1873 (L. G. B. Nr. 38) und für Galizien am 9. Juni 1875 (L. G. B. Nr. 70) erlassen sind.[3])

## 2. Das Wasser und seine Bestandtheile.

Die rechtliche Eigenschaft der Gewässer richtet sich nach den Grundsätzen des allgemeinen bürgerlichen Rechtes und den Bestimmungen der §§ 2/7 der Landesgesetze.

Flüsse und Ströme sind von da ab, wo ihre Benutzung zur Fahrt mit Schiffen oder gebundenen Flößen beginnt, öffentliches Gut. Dies gilt auch von ihren Seitenarmen. Die Eigenschaft des öffentlichen Gutes bleibt ihnen bei zeitweiser Unterbrechung oder gänzlichem Aufhören dieser Benutzung (§ 2 R. G.). Auch die nicht zur Schiffahrt und Flößerei dienenden Strecken der Ströme und Flüsse, sowie Bäche, Seen und sonstige fließende oder stehende Gewässer sind öffentliches Gut, soweit sie nicht auf Grund gesetzlicher Bestimmungen oder sonstiger Privatrechtstitel Jemand zugehören (§ 3 R. G.).

Die §§ 4 und 5 R. G. enthalten die Bestimmungen über die dem Grundbesitzer gehörigen Gewässer (Quellwasser, atmosphärische Niederschläge, in Brunnen, Teichen, Privatkanälen eingeschlossenes Wasser und die Abflüsse aus diesen Gewässern, so lange sie sich noch nicht in ein fremdes Privat- oder in ein öffentliches Gewässer ergossen und das Eigenthum des Grundbesitzers nicht verlassen haben).[4])

Die Soolquellen fallen unter das Salz-Monopol.

Inseln in schiffbaren Flüssen sind nach § 407 des allgemeinen bürgerlichen Gesetzbuches ein Vorbehalt des Staates,[5]) das verlassene Flußbett fällt nach den §§ 409, 410 a. a. O. den Uferbesitzern zu unter Vorbehalt einer Entschädigung der durch die Bildung des neuen Flußlaufes in ihrem Grundbesitz Verkürzten.

---

[2]) Peyrer a. a. O. S. 35, 312, 317.
[3]) Peyrer a. a. O. S. 681 flgde.
[4]) Peyrer a. a. O. S. 83/138.
[5]) Vergl. auch § 408 a. a. O.

Natürliche Anlandungen und angespülte „merkliche Erdtheile" gehören dem Eigenthümer des Ufers, an das sie sich ansetzen, bei Avulsionen bleibt aber dem vorigen Besitzer die Geltendmachung seines Eigenthumsrechts binnen Jahresfrist vorbehalten (§§ 411, 412 a. a. O.). Anlagen, welche zur Bildung künstlicher Anlandungen führen, sind an öffentlichen Gewässern nach den §§ 16 und 41 der Landesgesetze nur mit staatlicher Genehmigung zulässig; ist diese ertheilt, so stehen die hierdurch entstandenen Alluvionen privatrechtlich den natürlichen Anlandungen gleich.[6])

### 3. Organisation der Wasserverwaltung.

Die Verwaltung des öffentlichen Bauwesens ist dem Ministerium des Innern unterstellt, innerhalb desselben besteht ein technisches Departement für die Geschäfte des Straßen- und Wasserbaues. Die zweite Instanz sind die politischen Landesbehörden, bei denen ebenfalls technische Departements eingerichtet sind, und in deren Wirkungskreis alle Angelegenheiten gehören, welche sich auf die Benutzung, Leitung und Abwehr der Gewässer nach Maßgabe der Landesgesetze beziehen. (Vergl. die §§ 75, 76 L. G.)

Die unterste Instanz bilden die Bezirkshauptmannschaften. Je drei bis fünf derselben sind zu einem Baubezirke vereinigt und einer derselben ist das für die Baugeschäfte des Baubezirks erforderliche technische Personal, an dessen Spitze ein Oberingenieur als Fachvorstand steht, beigegeben. Die technischen Beamten unterstehen dem Bezirkshauptmann in derselben Weise wie die Administrativbeamten.

Das Handelsministerium verwaltet die Kommunikationsanstalten des Staates, dem Finanzministerium sind die Wegmaut und die Wassermaut unterstellt. Erstere bildet das Entgelt für die Benutzung der auf Staatskosten erhaltenen Straßen, Brücken und Ueberfuhren, letztere umfaßt die Schiffahrtgebühren, welche für einzelne schiffbare Flüsse durch besondere Vorschriften geregelt sind.

Im Interesse der Wasserbauten, namentlich der Regulirungen größerer Gewässer, welche noch nicht zu den schiffbaren Flüssen zählen, deren Ausführung aus Landesmitteln unter der Verwaltung der Landesausschüsse erfolgt, sind in den einzelnen Kronländern Landesingenieure thätig. Für Bewässerung und Entwässerung sind von einzelnen Landesausschüssen oder Landwirthschaftsgesellschaften besondere Kulturingenieure angestellt. Soweit gegen die Entscheidungen der Verwaltungsbehörden der Weg der Beschwerde an den Verwaltungsgerichtshof zugelassen ist, entscheidet dieser als Kassationsinstanz. Seine Entscheidung kann nur nach Erschöpfung des administrativen Instanzenzuges erfolgen und ist auf die Aufhebung der als gesetzwidrig anerkannten Entscheidungen und Verfügungen der politischen Behörden beschränkt. Das Verwaltungsgericht ist dagegen nicht befugt, selbst in der Sache Entscheidungen zu treffen.[7])

---

[6]) Peyrer a. a. O. S. 207 flgde., 354 flgde., 404 flgde.

[7]) Ulbrich a. a. O. S. 98 flgde., 121 flgde., 130, 131. Peyrer a. a. O. S. 516 flgde.

### 4. Der Wasserschutz.

Der § 11 des Reichsgesetzes vom 30. Mai 1869 stellt den Grundsatz auf, daß der Eigenthümer eines Grundstückes den natürlichen Abfluß der über dasselbe fließenden Gewässer zum Nachtheile des unteren Grundstückes nicht willkürlich ändern darf, und daß ebenso der Eigenthümer des unteren Grundstückes nicht befugt ist, den natürlichen Ablauf solcher Gewässer zum Nachtheile des oberen Grundstückes zu hindern.

Hinsichtlich der Wasserschutzbauten der Uferbesitzer schreibt § 42 a. a. O. vor, daß die Ufer, Dämme, Bette und Behälter, sowie die Anlagen an und in fließenden Gewässern so hergestellt und erhalten werden müssen, daß sie fremden Rechten nicht nachtheilig sind und Ueberschwemmungen thunlichst vorbeugen, während § 43 die Eigenthümer von Kanälen und künstlichen Gerinnen zu ihrer Erhaltung und Räumung verpflichtet.[8]) Im Einzelnen richtet sich die Unterhaltung und Räumung der Wasserläufe nach älteren lokalen Ordnungen.

Die Regulirung des Laufes öffentlicher, zur Floß- oder Schiffahrt geeigneter Gewässer ist Ermessenssache des Staates, derselbe führt die betreffenden Arbeiten entweder selbst aus oder überläßt sie den einzelnen Ländern oder bestimmten Unternehmungen. Die Flüsse werden daher im administrativen Sprachgebrauch nach der Art der Kostenaufbringung und Vertheilung in Reichs- und Landesflüsse geschieden. Tritt ein Land als Unternehmer auf, so wird der staatliche Konsens der Regel nach in Form eines Landesgesetzes ertheilt.[9])

Nach § 41 der Landesgesetze ist für alle Schutz- und Regulirungsbauten in öffentlichen Gewässern, welche nicht vom Staate ausgeführt werden, vorgängig die Genehmigung der zuständigen politischen Behörde einzuholen. Bauten dieser Art in Privatgewässern sind dann genehmigungspflichtig, wenn sie auf fremde Rechte oder auf die Beschaffenheit, den Lauf oder die Höhe des Wassers in öffentlichen Gewässern einwirken.[10]) Unter die Bauten des § 41 fallen insbesondere auch die Deichbauten, für welche eine Regelung durch besonderes Gesetz nicht getroffen ist.

Wenn zur augenblicklichen Verhütung großer Gefahr durch Ufer- oder Deichbrüche oder durch Ueberschwemmungen schleunige Maßregeln nothwendig werden, so sind die Nachbargemeinden zur Hülfe verpflichtet. Denselben steht hierfür eine Entschädigung zu, welche den Gemeinden, denen die Hülfe geleistet wurde, zur Last fällt.[11])

### 5. Die Wasserbenutzung.

Der Gemeingebrauch öffentlicher Gewässer, welcher Jedermann gestattet ist, soweit nicht Polizeivorschriften hiervon eine Ausnahme machen, umfaßt den gewöhnlichen, ohne besondere Vorrichtungen vorzunehmenden und die gleiche Benützung durch Andere nicht ausschließenden Gebrauch des Wassers zum Baden,

[8]) Peyrer, S. 362 flgd.
[9]) Ulbrich a. a. O. S. 122.
[10]) Peyrer a. a. O. S. 354 flgd.
[11]) Peyrer a. a. O. S. 424 flgd.

Waschen, zu hauswirthschaftlichen Zwecken, Tränken, Schwemmen und Schöpfen, ferner die Gewinnung von Pflanzen, Schlamm, Erde, Sand, Schotter, Steinen und Eis, soweit dadurch weder der Wasserlauf und die Ufer gefährdet, noch ein fremdes Recht verletzt, noch Jemand ein Schaden zugefügt wird (§ 15 a. a. O.).

Jede andere, als die in § 15 angegebene Benützung der öffentlichen Gewässer ist nach § 16 a. a. O. an die behördliche Genehmigung gebunden.[12]) Ort, Maß und Art der Wasserbenützung, etwaige bei derselben einzuhaltende Bedingungen, sowie die Beschränkung auf Zeit unter Vorbehalt des Widerrufs, unterliegen dem Ermessen der politischen Behörde; die über jede Bewilligung nach § 18 a. a. O. auszustellende Urkunde soll über alle diese Punkte Aufschluß geben.[13])

Besondere Vorschriften sind in den §§ 35—38 a. a. O. im Interesse der Wasserversorgung der Gemeinden, Ortschaften und einzelnen Ansiedelungen für die Zwecke der Hauswirthschaft und des Feuerlöschens getroffen.[14])

Die Verhältnisse der Triebwerke und Stauanlagen sind in den §§ 17—28 a. a. O. näher bestimmt. Zu berücksichtigen ist dabei die Verordnung der Minister für Ackerbau, Inneres, Justiz und Handel, betreffend die Form der Staumasse und die bei deren Aufstellung zu beobachtenden Vorsichten, welche für die einzelnen Kronländer, darunter für Schlesien am 20. September 1872 (L. G. B. Nr. 37) und für Galizien am 9. Juli 1875 (L. G. B. Nr. 69) erlassen ist.[15])

Dem Unternehmer von Bewässerungsanlagen, sowie von Triebwerken und Stauanlagen von überwiegend volkswirthschaftlicher Bedeutung sind durch § 31 a. a. O. gewisse Zwangsrechte eingeräumt, auch haben sich nach den §§ 48, 49 a. a. O. die Grund- und Uferbesitzer im Interesse von Schutz-, Uferregulirungs-, Entwässerungs- und anderen Bauten, welche dem Gemeinwohl dienen, eine Reihe von Eigenthumsbeschränkungen, unter Umständen auch die Entziehung des Eigenthums, gefallen zu lassen. In allen Fällen ist Entschädigung zu gewähren.

### 6. Sonstige Aufgaben der Wasserverwaltung.

Zur Ausführung von Wasserbauten, welche den Schutz von Grundeigenthum oder die Regulirung des Laufes eines Gewässers bezwecken, ferner zu Entwässerungs- und Bewässerungsanlagen, können entweder durch freie Uebereinkunft oder auf Grund von Mehrheitsbeschlüssen der Betheiligten durch Verfügung der zuständigen Verwaltungsbehörde Wassergenossenschaften gebildet werden (§ 20 R. G. vom 30. Mai 1869). Die näheren Bestimmungen über die Bildung dieser Genossenschaften enthalten die §§ 52—55, über ihre Organisation die §§ 56—60, über die Haftungspflicht für genossenschaftliche Anlagen § 61, über Eintritt und Austritt der Mitglieder die §§ 62 und 63, über die Auflösung der Genossenschaft § 64, über die Kostenvertheilung die §§ 65—67 und über die Einhebung rückständiger Genossenschaftsbeiträge § 68 der Landesgesetze.

---

[12]) Peyrer a. a. O. S. 199 flgd.
[13]) Peyrer a. a. O. S. 236 flgd.
[14]) Peyrer a. a. O. S. 330 flgd.
[15]) Abg. bei Peyrer a. a. O. S. 266 flgd. Siehe auch daselbst S. 207 flgd.

Die Uferbesitzer sind zur Duldung bestehender Leinpfade verpflichtet und können nur dann eine Entschädigung beanspruchen, wenn für die Erhaltung derselben ein hierzu noch nicht verwendeter Theil ihres Grundstückes in Anspruch genommen wird, oder wenn sie Grund und Boden für die Herstellung neuer Leinpfade hergeben müssen.[16])

Brücken und Stege bilden einen Bestandtheil der Straßen und Wege, zu deren Verbindung sie dienen. Für ihre Herstellung und Erhaltung sind demgemäß die Gesetze über Reichs-, Landes-, Bezirks- und Gemeindestraßen, sowie die Wegeordnungen maßgebend. Soweit derartige Bauwerke indessen einen Einfluß auf die Gewässer äußern, sind die politischen Behörden befugt, auch aus dem Gesichtspunkte des Wasserrechts eine Einwirkung auf ihren Bau und ihre Unterhaltung zu üben.[17])

### 7. Wasser und Wald.

In Oesterreich werden den Privat-Waldbesitzern durch das Forstgesetz vom 3. Dezember 1852 (R. G. B. Nr. 250) und durch das Gesetz vom 30. Juni 1884, betreffend Vorkehrungen zur unschädlichen Ableitung von Gebirgswässern (R. G. B. Nr. 117) weitgehende Beschränkungen und Verpflichtungen auferlegt. Insbesondere ermöglicht das letzterwähnte Gesetz eine Einwirkung der Staatsbehörden auf die Bewirthschaftung der betreffenden Wälder und regelt die Verbauung der Wildbäche. Einige Angaben über die Wildbachverbauungen im Weichselgebiet sind auf S. 350 und etwas ausführlicher im Bd. III S. 56, 129, 202, 264, 360 und 386 mitgetheilt.

## II. Verhältnisse in Rußland.

Das Wasserrecht ist in den hier in Betracht kommenden Theilen des Russischen Reiches niemals geregelt worden, die Fürsorge für die Wasserwirthschaft, sowie für die Landwirthschaft ist erst nach Errichtung des Domänen-Ministeriums im Jahre 1837 von diesem in Angriff genommen und hat sich bisher hauptsächlich auf Anregungen aller Art beschränkt, zu denen auch die Gründung von landwirthschaftlichen Vereinen und die Gewährung von Unterstützungen bei der Anpflanzung von Wäldern in waldlosen Gegenden gehört. Eine weitergehende Einwirkung im Wege der Gesetzgebung hat der Staat nur auf die Verwaltung der Heilquellen (Ges. v. 19. Februar 1885) und die Waldwirthschaft (Waldschutzgesetz vom 4. April 1888) geübt.[1])

Eine gesetzliche Unterhaltungspflicht hinsichtlich der Gewässer besteht im Allgemeinen nicht, die Kanäle werden von der Zentralregierung verwaltet. Die Anordnungen hinsichtlich der Regulirung von Flüssen oder Flußtheilen ergehen

[16]) § 8 des R. G. und Peyrer a. a. O. S. 156 flgd.

[17]) Peyrer a. a. O. S. 215 flgd. Vergl. auch § 32 der Landesgesetze und Peyrer a. a. O. S. 326.

[1]) Engelmann, „Das Staatsrecht des Russischen Reiches". Freiburg 1889. v. Arnold, „Rußlands Wald". Berlin 1893.

in jedem Einzelfall unter Beauftragung von Kommissionen oder einzelnen Beamten durch kaiserlichen Ukas oder Erlaß der zuständigen Ministerien. Die Leinpfade an schiffbaren Flüssen, die Ueberfahrten und Brücken haben die Landschaften (semstwo) zu unterhalten, deren Sache auch der Schutz der Schiffahrt auf Flüssen und Binnenseen ist und denen damit auch die Einrichtung und Unterhaltung von Anlegeplätzen und Häfen an schiffbaren Flüssen zufällt. Die Landschaften werden durch beschließende Versammlungen und ausführende Ausschüsse (Landschaftsinstitutionen) vertreten, welche von der örtlichen Bevölkerung gewählt werden. Ihnen liegt theilweise in Konkurrenz mit Regierungsorganen und theilweise mit den Selbstverwaltungskörpern der Gemeinden die Verwaltung der örtlichen ökonomischen Angelegenheiten ob. Die Landschaften sind befugt, zur Durchführung der ihnen obliegenden Aufgaben Verordnungen zu erlassen, Steuern auszuschreiben, Anleihen abzuschließen und Anträge an die Regierung zu richten. Da die Fürsorge für die vorbezeichneten, dem Gebiete des Wasserwesens angehörigen Angelegenheiten nicht zu den obligatorischen Obliegenheiten gehört, welchen die Landschaften genügen müssen, so sind die Leistungen der letzteren auf diesem Gebiete sehr fragwürdig und ungleich.[2]) In den neun westlichen Gouvernements sind die Landschaftsinstitutionen nicht eingeführt.

Der autokratischen Verfassung des Reiches entsprechend, liegt der Schwerpunkt der Wasserverwaltung in den Ministerien. Es ressortiren von dem Ministerium des Innern in dieser Beziehung die Angelegenheiten des Bauwesens einschließlich der Verwaltung des Instituts der Zivilingenieure, die Nothstandssachen und die Aufsichtsführung über die gesammten Provinzialbehörden der allgemeinen Verwaltung. Ein bei dem Ministerium bestehendes technisches Baukommitee führt die Oberaufsicht über die Handhabung der Baupolizei.[3])

Dem Ministerium der Reichs-Domänen liegt u. A. die Verwaltung der Wälder und die Förderung der Land- und Forstwirthschaft ob. Eine Abtheilung desselben bildet das mit der Verwaltung und Erhaltung der Forsten und der Anpflanzung von Wäldern in waldlosen Gegenden betraute Forstdepartement.[4])

Das Ministerium der Wegekommunikationen leitet den Bau und die Unterhaltung der Kanäle und die Regulirung der schiffbaren Flüsse.[5])

In den Provinzen steht der Gouverneur an der Spitze der Gouvernementsregierung, welcher auch ein Ingenieur angehört. Die Gouvernements zerfallen in Kreise unter Kreischefs, denen je ein Kreisarchitekt oder Kreisingenieur beigegeben ist.

Planmäßig organisirt ist bisher nur der Waldschutz durch das Gesetz vom 4. April 1888, welches der willkürlichen Abholzung der Privatwälder Schranken setzt. Der Waldschutz findet in ganz Rußland Anwendung auf die Wälder der Bauerngemeinden, die Wälder, welche die Quellen von Flüssen umgeben und die sogenannten Bannwälder. Als solche gelten Wälder und Gebüsche, welche den Ufern schiffbarer Flüsse, den Einfassungen der Kanäle und der natürlichen

[2]) Engelmann a. a. O. S. 107, 108.
[3]) Engelmann a. a. O. S. 74 flgd.
[4]) Engelmann a. a. O. S. 83, 84.
[5]) Engelmann a. a. O. S. 84.

Wasserläufe Schutz vor Zusammensturz, Unterwaschung und Beschädigung durch Eisgang gewähren, ferner diejenigen auf Bergen und Abhängen befindlichen Wälder, welche Erd- und Felsstürzen vorbeugen oder Widerstand leisten, sowie das Abspülen des Erdreichs und das Entstehen von Lawinen und Sturzbächen hindern, und weiter die Wälder im Binnenlande und am Meeresufer, deren Vorhandensein der Bildung und Ausbreitung von Flugsand Einhalt thut. Auf alle Wälder erstreckt sich der Schutz des fraglichen Gesetzes nur in besonders waldarmen Gegenden, auf die übrigen Gouvernements kann derselbe durch einen Beschluß des Ministerkommitees auf Antrag des Ministers der Reichs-Domänen ausgedehnt werden.

Die forstliche Nutzung der Bannwälder ist nur nach besonderen Plänen gestattet, Viehweide ist in ihnen verboten. Kommt der Eigenthümer seiner gesetzlichen Erhaltungspflicht nicht ordnungsmäßig nach, so ist die Krone zur Enteignung berechtigt. Dem ursprünglichen Eigenthümer steht in diesem Falle während einer zehnjährigen Periode ein Rückkaufsrecht zu. Die Kosten der Feststellung von Wirthschaftsplänen für Bannwälder trägt der Staat, die letzteren sind frei von Staats- und Landschaftssteuern. Neu angepflanzte Wälder genießen dieselbe Steuerfreiheit für einen Zeitraum von dreißig Jahren.

Für alle anderen unter das Gesetz fallenden Wälder muß eine regelmäßige Waldwirthschaft eingeführt werden.

In den Gouvernements, für welche das Waldschutzgesetz Geltung besitzt, wird ein Waldschutzkomitee errichtet, welchem außer dem Gouverneur als Vorsitzendem und einer Anzahl von Beamten, zwei von der Landschaftsversammlung zu wählende Forstbesitzer angehören. Handelt es sich um Schutzwälder für die Quellen von Flüssen, so ist ein Delegirter der Verwaltung der Wegekommunikationen zuzuziehen. Das Komitee beschließt über die Erklärung von Wäldern für Bannwälder, bestätigt die Wirthschaftspläne für die einzelnen Wälder und bestimmt die Fristen für die Wiederaufforstung rechtswidrig abgeholzter Bestände. Berechtigt zur Antragstellung auf die Versetzung von Wäldern unter die Bann- oder Schutzwälder sind die Landschaftsämter, die Domänen- und Apanagen-Verwaltung und die Verwaltung der Wegekommunikationen.

Dem vor der Entscheidung zu hörenden Waldeigenthümer steht die Beschwerde an den Domänen-Minister zu. Soweit es sich bei der Ausführung des Waldschutzgesetzes um Wälder von Bauerngemeinden handelt, liegt die Aufsicht den Kreisbehörden in Bauersachen ob, im Uebrigen sind für dieselbe die Forstbeamten der Krone und die Polizeibehörden zuständig.

## Uebersicht
### über die bei der Bearbeitung der Abtheilung 2 des Bandes I benutzte Litteratur.


Arnold, v. „Rußlands Wald". Berlin 1893.

Brauchitsch, M. v. „Die neuen Preußischen Verwaltungsgesetze". Berlin 1897.

Damus. „Festschrift zur hundertjährigen Gedenkfeier der Vereinigung Danzigs mit dem Königreiche Preußen im Jahre 1793". Danzig 1893.

Eckardt, Hermann. „Geschichte des Kreises Marienburg". Marienburg 1868.

Engelmann. „Das Staatsrecht des Rußischen Reiches". Freiburg 1889.

Entscheidungen des Oberverwaltungsgerichts.

Entscheidungen des Ober-Tribunals.

Entscheidungen des Reichsgerichts in Civilsachen.

Fröhlich. „Geschichte der Stadt Graudenz". Graudenz 1891.

Gerber. „System des deutschen Privatrechts". Jena 1870.

Gralath, Daniel. „Versuch einer Geschichte Danzigs". Königsberg 1790.

Greiff, J. „Die preußischen Gesetze über die Landeskultur und landwirthschaftliche Polizei". Breslau 1866.

Held. „Gesetze und Verordnungen für die Polizeiverwaltung und Strafrechtspflege unter besonderer Berücksichtigung der von dem Ober-Präsidenten der Provinz Ostpreußen, sowie dem Regierungspräsidenten und der Regierung zu Gumbinnen erlassenen Polizeiverordnungen". Berlin 1887 u. 1895.

Holtzendorff, v. „Enzyklopädie der Rechtswissenschaft". Leipzig 1873.

Jacobson, E. „Topographisch-statistisches Handbuch für den Regierungsbezirk Marienwerder". Danzig 1868.

Kamptz, v. „Jahrbücher für die Preußische Gesetzgebung, Rechtswissenschaft und Rechtsverwaltung". Berlin 1814—1845.

Kamptz, v. „Die Provinzial- und statutarischen Rechte in der Preußischen Monarchie". Berlin 1826/28.

Kestner, Ernst. „Beiträge zur Geschichte der Stadt Thorn". Thorn 1882.

Leman. „Provinzialrecht der Provinz Westpreußen". Leipzig 1830.

Lauffer. „Danzigs Schiffs- und Waarenverkehr am Ende des XV. Jahrhunderts". (Abgedruckt in der Zeitschrift des Westpreußischen Geschichtsvereins, Heft 33).

Lippe-Weißenfeld, Ernst, Graf zur. „Westpreußen unter Friedrich dem Großen". Thorn 1866.

Lohmeyer, Karl. „Geschichte von Ost- und Westpreußen". Gotha 1880.

Löschin, Gotthilf. „Geschichte Danzigs von der ältesten bis zur neuesten Zeit". Danzig 1822.

Mahraun, H. „Das Strombauverwaltungsgesetz vom 20. August 1883". Berlin 1887.

Meier, Th. „Sammlung der Gesetze und Verordnungen, welche sich auf das Polizeiwesen beziehen und zur Zeit gelten, insbesondere der durch das Amtsblatt für den Königsberger Regierungsbezirk publizirten". Königsberg 1889.

Mittermaier, L. J. A. „Grundsätze des gemeinen deutschen Privatrechts". Regensburg 1847.

Nieberding, Arnold. „Wasserrecht und Wasserpolizei im Preußischen Staate", umgearbeitet und ergänzt von Frank. Breslau 1889.

Oelrichs, H. „Statistische Mittheilungen über den Regierungsbezirk Danzig". Danzig 1863.

Oesterreich. „Die Handelsbeziehungen der Stadt Thorn zu Polen". (Abgedruckt in der Zeitschrift des Westpreußischen Geschichtsvereins. Heft 20).

Pannwitz. „Das Forstwesen in Westpreußen". Berlin 1829.

Parey, C. „Der Marienburger Kreis". Danzig 1864.

Peyrer, Carl. „Das Oesterreichische Wasserrecht". Wien 1880.

Treitschke, Heinrich v. „Das Deutsche Ordensland Preußen". (Historische und politische Aufsätze). Leipzig 1865.

Ulbrich. „Das Staatsrecht der Oesterreichisch-Ungarischen Monarchie". Freiburg i. B. und Tübingen 1884.

Voßberg, F. A. „Geschichte der Preußischen Münzen und Siegel". Berlin 1843.

„Verhandlungen der Kommission zur Erörterung der Ursachen des in der Provinz Westpreußen öfters wiederkehrenden Nothstandes". Königsberg 1847.

Vircho, Daniel. „Die Teich- und Schlickrechte der drei hiesigen Werder, als des Dantziger, Elbing- und Marienburgischen". Danzig 1764.

Wegner, Richard. „Ein Pommersches Herzogthum und eine Deutsche Ordenskomthurei". Posen 1872. Theil II: Der Kreis Schwetz.

Wernicke, Julius Emil. „Geschichte Thorns aus Urkunden, Dokumenten und Handschriften bearbeitet. Thorn 1842".

Windscheid, Bernhard. „Lehrbuch des Pandektenrechts". Düsseldorf 1870.

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

Biblioteka Główna UMK
300047278890

Biblioteka Główna UMK
300047278890